

Für die Mitglieder unentgeltlich.  
Abonnementspreis Fr. 6 jährlich.  
Fr. 6. 50 franco durch die ganze Schweiz.  
Bestellung bei allen Buchhandlungen und  
den schweizerischen Postbüreau.

# Zeitschrift

Gratis pour les membres de la Société.  
Prix d'abonnement fr. 6 par an.  
Fr. 6. 50 franco pour toute la Suisse.  
On peut s'abonner chez tous les librairies  
et aux bureaux de poste suisses.

für

## Schweizerische Statistik.

### JOURNAL DE STATISTIQUE SUISSE.

*Publié par la Société suisse de statistique avec le concours du Bureau fédéral de statistique.*

*Herausgegeben von der schweiz. statistischen Gesellschaft unter Mitwirkung des eidg. statistischen Bureau's.*

Bern, 1880.

2. und 3. Quartalheft.

XVI. Jahrgang.

#### Statistik der Schulhygiene in den Primarschulen des Kantons Bern.

Von A. Chatelanat.

##### Vorbemerkung.

Es ist das Verdienst des Schulvereins des Seelandes, den ersten Anlass zu einer Statistik der schulhygienischen Verhältnisse der bernischen Volksschulen gegeben zu haben. Derselbe setzte sich mit einem Ausschuss der medizinisch-chirurgischen Gesellschaft des Kts. Bern in Verbindung.

Der Plan ging anfänglich nur dahin, ein oder einige Bezirke des Seelandes aufzunehmen. Als aber der Präsident des Ausschusses, Hr. Prof. Dr. Pfüger mit dem kantonalen statistischen Bureau in Verbindung trat, das Letztere eine allgemeine offizielle Aufnahme empfahl und die Direktionen des Innern und der Erziehung dem Unternehmen sofort die gebührende Würdigung zu Theil werden liessen, entschloss man sich allseitig, eine umfassende Statistik der Schulhygiene auf offiziellem Wege aufzunehmen.

Das Frageschema wurde von der Aerztekommision und dem statistischen Bureau vorbereitet und in Konferenzen mit den Direktoren des Innern und der Erziehung definitiv festgestellt.

Die Schulinspektoren übernahmen die Versendung der Fragebogen und die Einsammlung des Materials.

Die Lehrer füllten die Bogen aus.

Das Material legt Zeugniß davon ab, dass dies bei den meisten Lehrern mit gutem Willen und Würdigung der Wichtigkeit des Unternehmens geschah.

Dagegen liess die Richtigkeit der Mass-Ausrechnung nicht selten zu wünschen übrig und mussten die metrischen Berechnungen fast alle kontrolirt werden.

Im Ganzen dürfen wir jedoch das Unternehmen und das eingeschlagene Verfahren bestens zur Nachahmung empfehlen.

Schliesslich finden wir uns noch veranlasst, entgegen pessimistischen und fatalistischen Anschauungen auf den speziellen Nutzen und auf die allgemeine reformatorische Bedeutung schulstatistischer Aufnahmen aufmerksam zu machen.

Zunächst liegt der Hauptgrund darin, Volk und Behörden die Zustände klar vorzuführen. Dies ist der erste Schritt zu praktischen Reformen und zu gesetzgeberischen und administrativen Massnahmen.

Haben nicht die Rangordnungen der Kantone nach dem Resultat der Rekrutenprüfungen einen wahren Wett-eifer unter denselben hervorgerufen?

Und als es sich 1874/75 um Aufbesserungen der Besoldungen der bernischen Primarschullehrer handelte, da bildeten eben die statistischen Aufnahmen die beste Waffe zur Bekämpfung der schulfreundlichen Strömung und veranlassten eine ganze Menge Gemeinden, von sich aus, vor Erlass eines bindenden Gesetzes, die Besoldungen zu erhöhen.

Neben dem speziellen Nutzen wohnt derartigen Zustandsschilderungen zudem eine wichtige reformatorische Bedeutung im Allgemeinen inne.

Die Nationalökonomie, die Staatswirthschaft, das Strafrecht, die medizinischen Wissenschaften, sie alle rufen heute nach Prophylaxis. Die prophylaktische Behandlung der Schäden am Gesellschaftskörper wird heute als erstes Ziel prinzipiell der symptomatischen Heilungsmethode vorangestellt.

Hygiene! rufen die medizinischen Wissenschaften und zwar Hygiene nicht nur im Spital, am Krankenbett, sondern vor Allem in Haus und — Schule.

Freilich bleiben die praktischen Erfolge und Massnahmen noch weit hinter dem schönen Grundsatz zurück.

Wenn aber einmal der Staat auch bei uns sich seiner Aufgabe in schulhygienischer Beziehung voll und ganz bewusst wird, und die erforderlichen gesetzgeberischen Massnahmen ergreift, wie dies schon in Staaten mit weniger starker und enger Verbindung zwischen Staat und Schule geschehen ist, dann wird allmählig auch das Gebiet des Privatbaues und der häuslichen Einrichtungen den wohlthätigen Einfluss sanitärischer Reformen erfahren.

Unsere Statistik beschäftigt sich nur mit den bernischen Primarschulen.

So sehr es erwünscht schien, die höhern Schulanstalten ebenfalls in Bezug auf deren hygienische Verhältnisse zu analysiren, eben so sehr müssen wir hervorheben, dass gerade der Umstand, dass hier die Volksschulen erster Stufe und nicht bloss die höhern Schulen einer eingehenden Analyse gewürdigt sind, das Hauptverdienst des Unternehmens bildet.

Uebersicht 1.

Landestheile.	Von je 100 Schulgebäuden														
	stehen frei	sind eingeschlossen ganz od. theilweise			liegen			haben Untergrund							
		im Ganzen	von Gebäuden	von Terrain	erhaben	eben	tief	Fels	Lehm	Sand	Kies	Ver-schied.	Total	Acker	Moor Geröll
Oberland . . . . .	86	14,0	11,0	3,0	60	33	7	16	12	3	20	12	63	30	7
Emmenthal . . . . .	92	8	—	8	60	28	12	5	17	3	31	15	71	22	7
Mittelland . . . . .	89	11	5	6	62	32	6	15	17	3	26	21	82	14	4
Oberaargau . . . . .	88	12	2	10	64	33	3	12	19	5	42	7	85	7,5	7,5
Seeland . . . . .	85	15	12	3	59	33	8	6	18	8	17	18	67	24	9
Jura . . . . .	86	14	10	4	56	30	14	30	14	4	20	10	78	16	6
Kanton	87,5	12,5	8,4	4,1	59,8	31,8	8,4	16,5	15,7	3,8	23,6	14,9	74,3	19,8	5,9

Fragen wir zunächst nach der Lage der Gebäude, so erfahren wir, dass von 855 Schulgebäuden des Kantons 748 ganz frei liegen, 72 von Gebäuden und 35 von Terrain meist nur theilweise eingeschlossen sind. Wir haben somit ein Verhältniss von 87% aller Schulgebäude, welche in Bezug auf Lage durchaus günstig gestellt sind. Indessen ist hiebei zu bemerken, dass auf dem Lande die Bauten fast stets ohne Opfer ganz frei gestellt werden können und eine bewusste baulich-sanitarische und pädagogische Tendenz wohl nicht mehr dominirt, als der blosse Zufall.

Denn obschon die Primarschulen durchgehends ca. 90% aller Schulen ausmachen, so haben sich doch die statistisch-hygienischen Untersuchungen, sowie die Wohlthaten des prophylaktisch-hygienischen Einflusses bisher fast nur auf die höhern Schulen beschränkt.

Es ist an der Zeit, die Volksschule auch in dieser Richtung, mehr als bisher, in den Vordergrund zu stellen.

Der Kanton Bern hat mit der vorliegenden ersten schulhygienischen Statistik der Primarschulen den Anfang gemacht und damit eine bedauerliche Lücke in der statistischen Literatur ausgefüllt.

Endlich mögen die Leser bemerken, dass unser Bericht nur die Aufgabe hat, die vorhandenen Zustände statistisch darzustellen. Die fachtechnischen Erörterungen überlassen wir den Fachmännern.

## I. Kapitel.

### Allgemeiner Zustand der Schulgebäude.

#### 1. Lage und Untergrund.

Hierüber gibt die folgende Uebersicht Auskunft, in Prozentziffern, mit Vergleichung der Landestheile:

Dies zeigt sich schon in der eben so leicht zu bewerkstellenden Erhöhung des Gebäudes über dem Bodenniveau. Obschon es nämlich als allgemeine Bauregel gilt und z. B. die Baunormalien für Deutsch-Oesterreich eine Erhöhung des ebenerdigen Geschosses, um wenigstens 0,8 m. über dem Bodenniveau vorschreiben, so finden wir dagegen von den bernischen Schulgebäuden 72 versenkt, 272 mit dem Bodenniveau eben und nur 511=59,8% in erhöhter Stellung.

Eigenthümlicherweise finden sich die relativ zahlreichsten versenkten Gebäude im Emmenthal und Jura

mit 12. und 14%, während der Oberaargau nur 3% in kleinen Mulden aufweist.

Noch mehr als dieses beweist die Statistik des besonders wichtigen Untergrundes, dass bei den meisten Schulhausbauten die sanitärischen Rücksichten fast ganz unbeachtet gelassen worden sind. In früherer Zeit gab man dem Einfluss der Bodenbeschaffenheit auf die sanitärische Veranlagung der Häuser weniger Beachtung.

Die Erfahrung hat jedoch gelehrt, dass dieselbe sowohl baulich als sanitärisch von höchster Wichtigkeit ist. Es wird allgemein Trockenheit des Bodens, Entfernung von stehenden Gewässern u. dgl. verlangt, Vorschriften, welche eben zu unbestimmt sind. Es gereicht daher den Schul-Normalien von Hrn. Salvisberg, gew. Kantonsbaumeister entschieden zum Verdienst, den Gemeinden eine anleitende Klassifikation des Baugrundes an die Hand gegeben zu haben. Dieser im Schulhausbau speziell erfahrene Techniker bezeichnet als guten, brauchbaren Baugrund: Fels, Lehm, Sand, Kies, Kies und Sand in Vermischung mit Lehm. Als mittelmässigen Baugrund gilt Acker- und Wiesenerde und als schlechter Moorgrund, Geröll, Aufschüttung.

Nun stehen von den 855 Schulhäusern auf gutem Baugrund 635, auf mittelmässigem Baugrund 169, auf schlechtem Baugrund 51.

Beim ersten Anblick dieser Ziffern wird der Leser denken, es sehe mit der Auswahl des Baugrundes ziemlich günstig aus. Man darf jedoch nicht ausser Acht lassen, dass die Auswahl des Baugrundes auf dem Lande keinen eben grossen Schwierigkeiten begegnet, wenn der ernste Willen, nur ganz guten brauchbaren Boden zu benutzen, vorhanden wäre. Den baulich-sanitärischen Rücksichten ziehen jedoch häufig ganz andere private Interessen-Motive vor, sofern nicht Unkenntniss und Nachlässigkeit die Auswahl dem Zufall anheimstellen.

Die württembergische Verordnung über Einrichtung der Schulgebäude stützt die definitive Auswahl des Baugrundes mit vollem Recht auf das Gutachten des Bezirks-Physikats ab. Die Gemeinden würden sehr gut thun, im Zweifelsfalle einen erfahrenen Techniker und Physiker beizuziehen. Oft kann ein mittelmässiger Baugrund mit künstlichen Mitteln leicht verbessert werden.

Wie sehr dieses und die Aufstellung bindender Vorschriften resp. behördliche Genehmigung des gewählten Platzes nothwendig ist, beweisen die Angaben über Feuchtigkeit der Gebäude. Hier zeigt sich deutlich, dass bei der Wahl des Bauplatzes, wenigstens mit Bezug auf hygienische Rücksichten durchaus oberflächlich gehandelt wird.

Bevor wir hierauf eintreten, müssen wir noch auf die Verschiedenheit des Baugrundes in den einzelnen Landestheilen hinweisen.

Im ganzen Kanton kommt guter Grund in 74,3%, mittelmässiger in 19,8% und schlechter in 5,9% vor. Am zahlreichsten sind Gebäude mit gutem Grund im Oberaargau und Mittelland mit 85 resp. 82%, während im Seeland nur 67% und im Oberland gar nur 63% auf gutem Grund stehen. Kiesboden ist am meisten im Oberaargau bei 42 und im Emmenthal mit 31% der Schulgebäude. Im Seeland stehen 9% auf schlechtem Boden, Moor und Geröllgrund.

Wenn auch die geologische Gestaltung des Bodens in den einzelnen Landestheilen sehr verschieden ist, so spricht doch auch hier wieder die höchst ungleiche Auswahl des Baugrundes dafür, dass die Letztere nicht mit der nöthigen Sorgfalt geschieht und eben mehr von Zufälligkeiten beeinflusst wird, statt einer bau-hygienischen Würdigung unterstellt zu werden.

## 2. Feuchtigkeit.

Die schlimmen Wirkungen eines schlechten Baugrundes äussern sich hauptsächlich sehr nachtheilig durch Bodenfeuchtigkeit. Sie erzeugt Nässe und Kälte der Mauern und des ganzen Hauses, Salpeter und Schwamm-bildung und ist somit schon baulich möglichst abzuhalten.

Der berühmte Hygienist, Prof. Dr. Varrentrapp sagt: Nichts steigert so sehr die Gefahren langen Aufenthalts in engen Zimmern für Hervorbringung von Skropheln, Blutarmuth, Rheumatismus u. s. w. als Feuchtigkeit des Bodens und somit des Hauses.

Und der englische Arzt Dr. Buchanan hat nachgewiesen, dass in englischen Städten die Sterblichkeit, speziell die Lungenschwindsucht, welche allein  $\frac{1}{4}$  und mehr der Todesfälle verursacht, durch Trockenlegung des Bodens ganz bedeutend herabgesetzt worden ist.

Und da, wo es sich um empfindliche Leben, um in der Bildung begriffene Körper handelt, sollte nicht noch mehr Alles aufgeboten werden, um die meist ungenügende Lebenshaltung der Schüler in Nahrung und Kleidung nicht noch durch die gefährlichen Ausdünstungen und Wirkungen der Bodenfeuchtigkeit zu verstärken?

Es gilt als Regel, die Kellersohle 1 Fuss bis 12 Zoll über dem höchsten Stand des allfällig vorhandenen Grundwassers zu halten.

Jedenfalls aber sollte bei bemerkbarer Feuchtigkeit oder gar Wasseransammlung im Untergrund Drainage angewendet werden, wie das an manchen Orten schon geschehen ist. Ferner könnte mit Cementirung des Fundaments oder noch leichter, nach dem Vorschlag Varrentrapp's durch Anbringen einer Isolirschiicht aus Glas mit Cement oder Asphalt zwischen den Kellermauern und dem Aufbau, die Wirkung der Bodenfeuchtigkeit paralysirt werden.

Die landläufige Bautechnik beschäftigt sich mit derlei wichtigen Nebendingen so zu sagen nicht, sondern begnügt sich, dem Schulhause ein möglichst städtisches Aussehen zu geben und die bekannten Worte jenes Reisenden wahr zu machen, welcher sagte: Die schönsten Häuser in der Schweiz seien stets die Schulhäuser! Ob relativ die gesundesten, bleibt verschwiegen, bis nun unsere Statistik den Beweis erbringt, dass thatsächlich

ziemlich schlimme Verhältnisse in den bernerischen Schulhausbauten bestehen.

Von 855 Schulhäusern ist in 251 = 29,5% Feuchtigkeit bemerkbar und zwar ist in 200 derselben sogar manchmal Wasser im Keller.

Am wenigsten klagen die oberländischen Lehrer über Feuchtigkeit.

Uebersicht 2.

### Feuchtigkeit. Himmelsrichtung. Störende Gewerbe.

Landestheile.	Von 100 Schulgebäuden													Störende Gewerbe Zahl
	Feuchtigkeit		I. Südlage				II. Nordlage				III. Ost und West			
	bemerkbar	Wasser im Keller	Total	Süd	Süd-Ost	Süd-West	Total	Nord	Nord-Ost	Nord-West	Total	Ost	West	
Oberland . . . . .	17	13	70	40	18	12	8	4	2	2	22	14	8	15
Emmenthal . . . . .	26	22	82	44	17	21	5	2,5	1,2	1,2	13	6	7	4
Mittelland . . . . .	37	28	72	41	18	13	12	3	4	5	16	10	6	9
Oberaargau . . . . .	37	31	64	42	14	8	11	3	5	3	25	15	10	4
Seeland . . . . .	35	25	63	39	16	8	20	8	3	9	17	11	6	—
Jura . . . . .	29	27	73	52	6	15	10	7	1	2	17	8	9	8
Kanton	29,5	23,5	71,3	43,5	15,0	12,8	11,0	4,7	2,5	3,8	17,7	10,3	7,4	40

### 3. Richtung der Hauptfront.

Ueber diesen Punkt herrscht in technischen und speziell in hygienischen Kreisen nicht volle Uebereinstimmung. Die landläufige Meinung verlangte bisher die Richtung der Hauptfront «gegen die Sonne» und war darin von der Theorie, welche das Einfallen der Sonne direkt von Süden her, fordert, unterstützt. In neuerer Zeit wird auch die südöstliche Richtung vorgezogen.<sup>1)</sup>

Uns kann es hier genügen, zu wissen, dass überhaupt in südlicher Richtung, der Hauptfaçade nach 609 Schulgebäude liegen oder 71,3%. Davon sind 43,5% direkt nach Süden, 15,0% nach Südost und 12,8% nach Südwest gestellt.

In mittelmässig günstiger Stellung finden wir: 10,3% nach Osten und 7,4% nach Westen.

In ganz ungünstiger nördlicher Richtung stehen nur 95 Schulhäuser = 11,0%, wovon direkt nach Norden 4,7%, nach Nordost 2,5% und nach Nordwest 3,8%.

Im Ganzen können diese Verhältnisse nach absoluter Auffassung als günstig betrachtet werden. Wenn wir aber näher zusehen, so gewinnen wir auch hierin wieder die Ueberzeugung, dass die richtige Lage des Gebäudes

in mehr oder weniger südlicher Richtung zu wenig konsequent und energisch gesucht wird. Man baut freilich lieber nach Süden, denn anders wohin; opfert aber die hygienisch richtige Lage ohne allzu grosse Bedenklichkeiten einer falsch verstandenen Aesthetik, welche z. B. die Hauptfaçade in nördlicher Richtung gegen die Strasse zu oder gegen ein anderes Gebäude aufdringt.

In den einzelnen Landestheilen finden wir wieder eigenthümliche Verschiedenheiten in der Stellung der Gebäude. Es liegt gerade hierin der beste Beweis der allgemeinen Planlosigkeit, der zu geringen Würdigung der Lage.

Die ungünstigste nördliche Richtung finden wir am häufigsten im Seeland, mit 20% Gebäuden nördlich oder nordöstlich resp. nordwestlich.

Die Ost- und Westlage kommt relativ häufig vor im Oberaargau (25%) und im Oberland mit 22%.

Das Emmenthal weist am meisten günstige, südliche Lage auf bei 82% der Häuser, während im Seeland nur 63 und im Oberaargau nur 64% südlich oder südöstlich resp. südwestlich liegen.

### 4. Störende Gewerbe.

Der Fragebogen enthielt auch eine Frage über die Nähe störender Gewerbe und zwar ob atmosphärisch oder lärmend.

<sup>1)</sup> Hr. Prof. Dr. A. Vogt hat jüngst Versuche angestellt, deren Resultat die südöstliche Richtung empfiehlt.

Die Nähe solcher Gewerbebetriebe kann freilich unter Umständen der Schule zum empfindlichen Schaden reichen. Thatsächlich kommt indessen der Fall relativ selten vor, dass der Schule aus solchen Veranlassungen Schaden erwächst. Auf dem Lande wäre fast stets zu vermeiden, dass das Schulhaus nicht in die Nähe einer Schmiede, Käserei, Wagnerei etc. kommt; die Nähe von Schenken ist untersagt. In Städten muss sich freilich das Schulhaus nach seiner Umgebung bequemen.

Ueber atmosphärische Verunreinigung durch in der Nähe befindliche Gewerbebetriebe haben nur 10 Klassen und über lärmende Störung 30 Klassen geklagt.

Es ist freilich so viel als sicher, dass etwas weniger angewöhnte Geruchs- und Gehörorgane schlimmere resp. häufigere Störungen herausgefunden hätten. Allein für die Frage einer staatlichen Reglementation der Schulhausbauten ist immerhin mit obigen Ziffern der Beweis geleistet, dass eine solche hierin nicht erforderlich ist.

### 5. Baumaterial und Bedachung.

Uebersicht 3.

Landestheile.	Von 100 Schulgebäuden									
	sind gebaut aus								sind gedeckt mit	
	Holz	Stein	Rieg.	Holz u. Rieg.	Stein u. Rieg.	Stein u. Holz	Zie- geln	Schih- deln	ge- mischt	
Oberland . . .	49	6	11	6	3	25	30	70	—	
Emmenthal . . .	82	—	13,5	1,5	1,5	1,5	44	54	2	
Mittelland . . .	29	9	39	11	11	1	79	18	3	
Oberaargau . . .	12	15	54	8	11	—	84	14	2	
Seeland . . . .	5	26	35	11	22	1	94	3	3	
Jura . . . . .	—	73	—	—	9	18	89	9	2	
Kanton	28,7	23,1	22,2	6,3	9,2	10,4	68,1	30,3	1,6	

Die Auswahl des Baumaterials hängt von der leichtern und billigern Beschaffung und Transportirung und dann auch von der Tradition, vom Landesbrauch ab.

So lange die Schulfinanzen unserer Gemeinden nicht günstiger stehen, darf uns daher die wissenschaftliche Erörterung über das «beste Baumaterial» einigermassen überflüssig erscheinen.

Als hygienische und auch bauliche Regel gilt, dass die Wände stets trocken bleiben.

Diese Bedingung lässt sich nun anerkanntermassen bei technisch richtiger Ausführung mit den unsern Landestheilen zur Verfügung stehenden Baumaterialien stets erfüllen, im Emmenthal und Oberland eben so gut mit Holzbau als im Jura mit dem vorherrschenden Steinbau.

Unter der Garantie baulicher Solidität, vollständiger Trockenheit und Wärme kann daher die Auswahl des Baumaterials den Gemeinden ganz gut überlassen werden.

Die folgende Uebersicht zeigt nun, inwiefern die Schulgebäude aus soliderem Material erstellt werden als die übrigen Bauten erstellt sind.

Uebersicht 4.

Landestheile.	Holz.		Stein.		Rieg.		Stein, Rieg und Holz.	
	Im Allgem.	Schulgebäude.	Im Allgem.	Schulgebäude.	Im Allgem.	Schulgebäude.	Im Allgem.	Schulgebäude.
Oberland . . . .	33,1	49	9,3	6	33,8	10	23,8	34
Emmenthal . . . .	76,0	82	1,0	—	4,5	14	18,5	4,5
Mittelland . . . .	39,6	29	6,2	8	10,3	39	43,9	23
Oberaargau . . . .	47,3	12	2,9	15	6,6	54	43,2	19
Seeland . . . . .	25,7	5	13,7	26	6,4	35	54,2	34
Jura . . . . .	0,9	—	6,9	73	20,4	—	71,8	27
Durchschnitt	31,4	28,7	5,31	23,1	9,61	22,2	53,7	25,9
			20,1				33,6	

Wir müssen indessen dieser Vergleichung eine Korrektur beifügen.

Die Eintheilung der Bauart der Gebäude im Allgemeinen resp. aller Gebäude des Kantons basirt nämlich auf einer Klassifikation mit Rücksicht auf die Feuergefährlichkeit resp. auf Brandversicherung. Auf diese Weise sind die Bruchsteinbauten, die im Jura fast ausnahmsweise zur Anwendung kommen, unter die gemischten Bauten gereiht worden. Rechnen wir diese mit Recht zu den übrigen Steinbauten, so rückt die Ziffer der steinernen Gebäude des Kantons auf 20,1% und kommt nahe dem Prozentsatz der steinernen Schulgebäude gleich. Der Antheil der gemischten Bauart beträgt dann nur noch 33,6%; für Schulhäuser 25,9%.

Bei den Schulgebäuden ist der Holzbau noch am zahlreichsten mit fast 29% vertreten, doch kommt der Steinbau nicht viel weniger in Gebrauch (23,1%) und sogar etwas häufiger als Rieg. Noch wenig wird bei Schulgebäuden die Mischung von Stein und Rieg (9,2%) oder von Stein und Holz (10,4%) vorgezogen.

Vergleicht man diese Bauart der Schulgebäude, so findet man, dass dieselbe im Durchschnitt des ganzen Kantons nicht viel von der allgemein üblichen Bauart abweicht.

Man baut etwas weniger Schulhäuser aus Holz und ebenso weniger von Stein als dies im allgemeinen bei andern Bauten der Fall ist; dagegen wird der Riegbau für Schulhäuser weit mehr vorgezogen als für andere Bauten.

Die Verhältnisse d. h. die Anwendung der verschiedenen Baumaterialien sowie die Abweichungen beim Schul-

hausbau vom gewöhnlichen Bau sind jedoch in den Landestheilen verschieden.

In die Betrachtung dieser Eigentümlichkeiten tretend zeigt uns Uebersicht 3, dass im Emmenthal der Holzbau, im Jura dagegen der Steinbau fast ausschliesslich gebräuchlich ist. Im Oberland zieht der blosse Holzbau ebenfalls weit vor mit 49%, daneben kommt dann vielfach, bei 25% der Schulhäuser, ein Sockel oder Unterbau aus Stein vor.

Rieg konstruiert namentlich der Oberaargau (54%).

Im Mittelland und Seeland werden die verschiedenen Baumaterialien gleichmässiger benutzt; doch zieht der Riegbau vor mit 39 und 35%.

Diese Bauarten stimmen mit den Hilfsquellen der Landestheile und der grössern und kleinern oder schwerern Transportfähigkeit überein. Das Oberland könnte eigentlich eben so gut Steinbauten dem Holzbau vorziehen, da Bruchstein fast überall genügend zu erhalten wäre. Hier fehlt dann aber wieder der Kalk.

Uebersicht 4 bietet uns die erfreuliche Wahrnehmung, dass in den Landestheilen im Allgemeinen die Tendenz da ist, die Schulhäuser solider zu konstruieren als die übrigen Gebäude.

So z. B. wendet namentlich das Seeland für die Schulgebäude viel häufiger den soliden Steinbau oder Riegbau an als für die Wohnhäuser; ebenso der Oberaargau.

Im Mittelland wird der Riegbau für Schulgebäude besonders vorgezogen an Platz von Holzbau.

Umgekehrt wendet man im Oberland gerade für Schulhausbauten die Holzkonstruktion und dann allerdings auch die gemischte Konstruktion (mit Unterbau oder Sockel von Stein) weit häufiger an als für andere Bauten.

Es muss überhaupt anerkannt werden, dass die Gemeinden in neuerer Zeit darauf halten, ein schönes Schulhaus zu haben. Wir werden unten sehen, wie viele Neubauten in den letzten Dezennien aufgeführt worden sind. Für viele Gemeinden, denen die Schulfinanzen fast ganz fehlen, ist eben ein Schulhaus-Neubau keine so leichte Sache.

**Bedachung.** In Bezug auf diesen in feuerpolizeilicher Rücksicht wichtigen Punkt sind die Zustände relativ günstig zu nennen. 582 Schulhäuser = 68,1% sind mit Ziegeln und nur 259 mit Schindeln und 14 mit gemischtem, hartem und weichem Material gedeckt. Die Zufuhr von hartem Dachmaterial ist wirklich an vielen Orten unsers Kantons nur mit grossen Opfern zu erkaufen.

Uebrigens wird bei den Schulhausbauten harte Dachung wo immer möglich eingeführt.

Während von den übrigen Gebäuden des Kantons 58% mit Schindel- oder Strohdach bedeckt sind, ist dieses bei den Schulhäusern nur in 30,3% der Fall. In dieser Beziehung weisen somit die Schulhausbauten eine ganz bedeutende Verbesserung auf.

Rücksichtlich der einzelnen Landestheile sehen wir ferner aus Uebersicht 3, dass die weiche Dachung beim Schulhausbau nur noch im Oberland vorzugsweise (70%) und im Emmenthal zur Hälfte (56%) angewendet wird.

In den andern Landestheilen kommt dieselbe nur von 6% (Seeland) bis zu 21% im Oberaargau vor.

In hygienischer Beziehung ist die Bedachung eigentlich von sekundärer Bedeutung.

Die Gefahr, welche die höhere Feuergefährlichkeit der weichen Dachung mit sich bringt, ist höchst selten gegen die Schulkinder gerichtet, da Ausbrüche während der Schulhaltung nur selten stattfinden. Uebrigens bezieht sich diese grössere Gefährlichkeit der weichen Dachung fast nur auf die Ansteckung. Spontane Ausbrüche sind bei weicher Dachung keineswegs häufiger.

Viel wichtiger hätte uns geschienen, die Existenz und den Zustand der Blitzableiter zu untersuchen.

Man würde dabei herausgefunden haben, dass manch schönes stolzes Schulhaus mit Blitzableiter gut versehen, dennoch dem verheerenden Strahl schutzlos preisgegeben, ja gerade durch den vermeintlichen Blitzableiter, der vielmehr ein «Blitzleiter» zu nennen wäre, gefährdet ist — infolge mangelhafter Konstruktion.

Haben ja doch Untersuchungen an eidgenössischen Staatsgebäuden die befremdliche Thatsache ergeben, dass eine grosse Zahl der darauf befindlichen Blitzableiter den elektrischen Strom wegen zu kurzer Verbindung der Leitung mit der Bodenfeuchtigkeit und dem Grundwasser nicht abzuleiten vermögen.

Die Gemeinden mögen sich dies merken.

## 6. Zahl der Stockwerke und Unterkellerung.

Uebersicht 5.

Landestheile.	Von 100 Schulgebäuden						
	haben Stockwerk				sind unterkellert		
	0	1	2	3	nicht	Ja	theilweise
Oberland . . . . .	4	70	23	3	56	39	5
Emmenthal . . . . .	—	69	29	2	14	64	22
Mittelland . . . . .	1	64	34	1	7	68	25
Oberaargau . . . . .	—	70	27	3	9	50	41
Seeland . . . . .	—	65	33	2	26	37	27
Jura . . . . .	3	60	33	4	37	55	8
Kanton	1,9	65,6	30,2	2,3	28,5	18,7	52,8

Gegenüber dem Prinzip kasernenartig grosser Gebäude drängen bekanntlich die Hygienisten in neuerer Zeit stets mehr zu dem System der Barackenbauten, d. h. kleinerer isolirter Gebäude in Gruppen. Die sanitärisch bedeutenden Vortheile werden jetzt allgemein zugegeben, nachdem an verschiedenen Orten für Spitalverpflegung, Militäreinquartirung von diesem sogen. Pavillonssystem mit sehr günstigem Erfolg Gebrauch gemacht worden ist. Der Haupt-Einwand gegen dasselbe beschränkt sich auf die Behauptung der wesentlich grössern Kosten im Bau- und Verwaltungsaufwand.

Nach Dr. Fankhauser hat Berlin nun auch Versuche mit Schulbaracken gemacht, deren jede je 2 grosse Schulzimmer enthält.

Es ist zum Vornherein einleuchtend, dass hierin für Schulhausbauten ein wesentlicher Unterschied zwischen ländlichen und städtischen Verhältnisse besteht.

Die folgende Uebersicht legt nun vorerst die letztern vor Augen.

#### Verhältniss der Concentration der Klassen in die Schulgebäude.

Uebersicht 6.

Landestheile.	1 Schulhaus zählt Klassen	Von 100 Schulhäusern enthalten Klassenzimmer				
		1	2	3	4	5 und mehr
Oberland . . . .	1,78	53,0	31,3	9,6	3,3	2,8
Emmenthal . . . .	2,08	34	42	15	1	8
Mittelland, ohne Bern, Stadt . . . .	2,05	29,1	49,6	12,3	7,2	1,8
Oberaargau . . . .	10,62	—	—	—	—	100
Seeland . . . . .	2,78	13,5	42,1	19,8	12,3	12,3
Jura . . . . .	2,27	34,9	42,7	8,9	7,7	5,8
Kanton	2,03	49,4	27,3	11,6	6,7	5,0
	2,13	39,4	38,1	11,1	6,0	5,4

In unserm Kanton enthält ein Schulhaus neben der Lehrerwohnung durchschnittlich zwei Schulzimmer, was nach dem berlinischen Muster als Norm angenommen werden kann.

Nun enthalten von unsern Schulhäusern volle 77,5% höchstens 2 Klassenzimmer.

Nach der Norm von 2 Zimmer per Schulgebäude würden 196 solche einer Umänderung bedürfen.

Gestattet man aber 4 Zimmer per Gebäude, (wozu immer noch die Lehrerwohnungen kommen) so sind 46 Gebäude = 5,4% als überfüllt zu betrachten.

Die Wünschbarkeit der Anwendung des Pavillon-systems bei uns vermindert sich somit bedeutend.

Dagegen lässt sich die Frage ernstlich prüfen bei Gebäuden mit sogar 10 und mehr Klassenzimmern, wie in Bern (5 Gebäude), Herzogenbuchsee, Biel, St. Immer, in Thun mit 9, Burgdorf, Münster und Pruntrut mit 7 und Delsberg mit 8 Schulzimmern in einem Gebäude.

Entsprechend diesen der Häufung von Klassen nicht günstigen Verhältnissen sehen wir denn auch aus Uebersicht 5, dass von sämtlichen Schulgebäuden nur 2,3% mehr als 2 Stockwerk über dem Erdgeschoss (dieses nicht gezählt) enthalten. Ein Erdgeschoss und 1 Etage finden sich bei 67,5% der Gebäude. Hier ist somit der kasernenartige Bau ganz von selbst vermieden. Dagegen bleibt freilich noch die eben so wichtige Frage der innern Einrichtung, genügender Weite, Beleuchtung und Lüftung der Treppen und Gangräumlichkeiten offen.

Nach dieser Richtung konnte indessen der Fragebogen nicht weiter ausgedehnt werden.

**Unterkellerung.** Hygienisch und baulich von viel grösserer Wichtigkeit ist die Unterkellerung des Erdgeschosses oder jedenfalls der bewohnten Räumlichkeiten resp. Schulzimmer.

Das Vorhandensein einer atmosphärischen Isolirscheit zwischen Untergrund und Erdgeschoss ist, abgesehen von den oben berührten Mitteln das Heraufdringen der Feuchtigkeit zu verhindern, im Allgemeinen noch viel zu wenig gewürdigt worden.

Anderwärts, wo der Staat sich veranlasst fand, auch die hygienisch-bauliche Seite des Schulwesens in den Bereich seiner Thätigkeit zu ziehen, hat man diesen Faktor nicht unbeachtet gelassen.

Das sächsische Gesetz von 1873 schreibt z. B. eine Erhebung des Fussbodens des Erdgeschosses über den äussern Boden um mindestens  $\frac{1}{2}$  (andere 1) m. vor und fügt hinzu:

«Ferner soll da, wo eine Unterkellerung nicht vorhanden ist, die Dielung von Schul- und Wohnräumen des Erdgeschosses vor dem Aufsteigen der Feuchtigkeit aus dem darunter befindlichen Erdreiche und vor der daraus erzeugten Schwammbildung durch einen dichten Betonstrich oder durch einen in Cement gefügten Belag aus festen Mauerziegeln geschützt und das Mauerwerk in der Dielen- und Lagerhöhe ringsum mit Cement verputzt werden.»

Sehen wir uns nun die bernischen Schulverhältnisse an (Uebersicht 5).

Durchschnittlich sind von je 100 Gebäuden 28,5% nicht unterkellert und 52,2% nur theilweise. In gebirgigen Gegenden, namentlich im Oberland, werden meistens die Räumlichkeiten des Erdgeschosses als Keller benutzt. Häufig dient dann der vordere Theil als Wohnstube oder Schulzimmer. Es ist dies besonders da ge-

bräuchlich, wo die hintere Hauptfront des Gebäudes an eine Berghalde oder an Terrainerhöhungen anlehnt.

Noch häufiger befinden sich dann die Schulzimmer im 1. Stock und sind so durch die Kellerräume im Erdgeschoss von der Bodenfeuchtigkeit isolirt.

Daher kommt es, dass im Oberland 56% und im Jura 37% der Gebäude nicht unterkellert sind, weil die Keller eben über dem Erdboden, im Erdgeschoss placirt sind. Bei der Mehrzahl dieser nicht unterkellerten Gebäude geniesst das Schulzimmer auf diese Weise doch den Vortheil einer Isolirung vom Fussboden.

In den andern Landestheilen, mit Ausnahme des Seelandes, wo 26% keine Keller haben, sind die Gebäude mit verhältnissmässig wenigen Ausnahmen (7—14% unterkellert.

Wir kommen auf diesen Faktor bei Behandlung der Schulzimmer zurück.

In allgemein baulicher Beziehung sind die Verhältnisse der Unterkellerung nicht ungünstig. Es kommt aber mehr darauf an, dass die Schulzimmer unterkellert sind, weniger darauf, ob das Gebäude überhaupt Keller besitze.

### 7. Besonders mangelhafte Schulhäuser.

Da der vorliegenden statistischen Aufnahme nicht bloss ein theoretisches Interesse zu Grunde liegt, sondern dieselbe zunächst in praktischer Richtung dazu dienen soll, den grössten Uebelständen Abhilfe zu verschaffen, so haben wir den Versuch gemacht, zu Handen der Erziehungsbehörden ein Schwarzbuch zu erstellen. Die Schulkommissionen mögen daraus gelinde Winke für ihre Thätigkeit entnehmen.

Was nun die Schulhäuser betrifft, so ist es nach dem erhaltenen Material schwer eine exakte Taxation resp. Notirung der schlechtesten Gebäude zu erstellen.

Der Einladung des Fragebogens, in einem allgemeinen Bericht überhaupt alles namhaft zu machen, was in hygienischer Beziehung schädlich erscheine, zu beantworten, ob das Gebäude resp. das Schulzimmer den hygienischen Anforderungen im Allgemeinen entspreche, haben eigenthümlicherweise nur wenig Lehrer gefolgt. Wir möchten somit nicht den Glauben beibringen, es seien eben nur diese Gebäude besonders fehlerhafter Konstruktion und Einrichtung.

Die Klagen sind verschiedener Natur. Hauptsächlich werden berührt Feuchtigkeit, Kälte und Risse in den Wänden; auch Hausschwamm, zu grosse Nähe der Aborte.

Das Schulhaus von Kratzern (Frutigen) bildet im Ganzen nur 1 Lehrzimmer und ist dorthin transportirt worden. Thun Klasse V und VI klagen sehr, besonders über die Abtrittausdünstung, welche im Sommer ver-

hindert, die nächsten Fenster zu öffnen. Das Gebäude in Pfaffenried (Signau) musste gehoben werden, weil zu befürchten stand, die Küche stürze in's Schulzimmer. Ried (Signau) hat den Spital im gleichen Hause, dieselben Aborte für beide und letztere sammt Misthaufen neben dem Hauseingang. Kramershaus (Trachselwald) steht infolge Bodensenkung nicht mehr senkrecht; feucht, Hausschwamm.

Ganz besonders schlecht sind die hygienischen Verhältnisse an der Neuengassschule in Bern. Die Lehrerschaft erklärt, dieselben seien so mangelhaft, dass nicht bloss das Wohlsein von Schüler und Lehrer ausserordentlich leidet, sondern auch die Leistungen erheblich herabgestimmt werden. Keine Ventilation; ohne grosse Störung können Fenster und Thüren nicht geöffnet werden, theils wegen Strassenlärm, aber auch wegen Abortgeruch und der Kleinkinderschule. Sehr schlechte Beleuchtung, so dass selbst an hellen Sommertagen die Hälfte der Schüler sehr übel daran ist und an dunkeln Wintertagen können Zeichnen, Lesen etc. oft lange Zeit nicht regelmässig betrieben werden.

Seitherige genaue Untersuchungen durch Sachverständige haben diese Uebelstände in vollem Mass bestätigt.

Biel, französische Knabenschule: Schwämme an den Wänden; gegenüber der Thür der Abort für 5 Klassen.

Courtemantruy (Pruntrut): sehr schlecht gebaut; wäre ohne eiserne Verbindungen schon zusammengestürzt.

In Privathäusern untergebracht sind noch 11 Schulen. Im Jahre 1804 gab es noch 118 und 1826 106 Schulen ohne eigenes Lokal. Im Oberland waren besonders viele Schulen eingemietet.

## II. Kapitel.

### Die Aborte.

Die Frage, auf welche Weise die Beseitigung der Auswurfstoffe am unschädlichsten vorgenommen werden könne, ist einer der Hauptpunkte, welchem die Hygienisten immer mehr Aufmerksamkeit widmen.

Mangelhafte Beseitigung der Auswurfstoffe wirkt in zweifacher Richtung der menschlichen Gesundheit schädlich: durch Verunreinigung des Bodens und durch Verpestung der Atmosphäre.

Die Verschlechterung der Luft durch Auswurfstoffe hat unheilvollere Folgen, als selbst die durch den Athmungsprozess in geschlossenen Räumen bedingte. Dieselbe entzieht der Luft bedeutende Mengen Sauerstoff, führt hingegen grosse Quantitäten giftiger Gase herzu.

Zieht man nun in Betracht, dass an Auswurfstoffen per Jahr gerechnet werden: für Männer ca. 55 kg. trockene und 547 kg. flüssige Substanzen, für Frauen

ca. 27 kg. trockene und 492 kg. nasse Excremente, ferner für Kinder durchschnittlich 23 kg. trockene Substanzen und 160 kg. Urin, und denkt man ferner daran, wie viele Hunderte von Abtrittgruben in primitivstem Zustand und unbedeckt gelassen werden, so leuchtet selbst den Inhabern möglichst unverweichlicher Geruchsorgane ein, dass wir es hier mit einer Frage von höchster Wichtigkeit zu thun haben.

Hiemit richtet auch die Meinung sich selbst, die schädlichen Einflüsse nicht gut verwahrter Aborte beschränken sich mehr nur auf Städte und überhaupt Hauptorte mit angehäufter Bevölkerung, während auf dem Lande die Infektionsgefahr nur gering sei.

Wie häufig findet sich der Abort auf dem Lande in unmittelbarer Nähe des Brunnens oder des Hauseingangs? Die Senkgruben werden höchst selten geleert, sind häufig am Boden nicht gehörig belegt, so dass der umliegende Boden verunreinigt wird; die Kinder sind genöthigt, täglich während kürzerer oder längerer Zeit die aufsteigenden giftigen Gase einzusaugen. Somit kann da von Unschädlichkeit der ländlichen Aborte nicht die Rede sein, ob sie auch geringer sein mag als in Städten, da dort im freien Raum die Gase rascher verdünsten, als in der eingeschlossenen stagnirenden Luft der Hofräume und Gänge in Städten.

Die hygienische Forderung, die Auswurfstoffe möglichst abzusondern, die Gasentwicklung durch gute Eindeckung oder Ableitung nach Oben unschädlich zu machen, besteht für das Land und die Stadt.

Ueber die Systeme der Beseitigung ist man bisher noch zu keiner Einigung gelangt.

Im Wesentlichen unterscheidet man die Kanalisation von dem System der Ansammlung der Excremente in Behältern. Bei letzterem unterscheidet man ferner die unbeweglichen Behälter oder Senkgruben von dem sogen. Tonnsystem oder den beweglichen Behältern.

Die Kanalisation mit nasser Abfuhr ist nur für konzentrierte Häusergruppen anwendbar. Die unbeweglichen Behälter werden für diese dagegen ziemlich allgemein verworfen, weil dieses heute noch fast allgemeine System den städtischen Boden bereits ebenso allgemein verunreinigt und durchseucht hat. Schon die Leerung dieser Gruben spricht meist allen Sanitätsregeln Hohn, und dann bietet eben die vollständige Absonderung in wasserdichten Behältern nach oben und unten Schwierigkeiten, die wenigstens bis heute nicht überwunden werden konnten.

Andererseits hat freilich das Kübelsystem den Fehler eines bedeutenden Kosten- und Zeitaufwandes und ein hermetischer Verschluss ist nicht zu erreichen.

Neben den sanitärischen Faktoren wird bei diesen Fragen vielfach Gewicht auf die landwirthschaftliche Nutzbarmachung der Auswurfstoffe gelegt und allerdings

mit vollem Recht, wenn man erwägt, für welch' enorme Summen Düngstoff die Landwirthschaft jährlich durch die unbenutzte Abfuhr der menschlichen Excremente in den Städten verliert.

Dieses zweifache, sanitärische Nützbarkeits-Problem in befriedigender Weise zu lösen fällt mit der Frage der Aborteinrichtung im Allgemeinen zusammen und ist noch der Zukunft überlassen.

Dato nehmen die Hygienisten besonders Partei für die Kanalisation, weil diese nach den glänzenden Nachweisen Buchanans den Einfluss der Bodenfeuchtigkeit und Verunreinigung auf die Sterblichkeit, Lungenschwindsucht etc. ganz bedeutend herabmindert.

Das Kübelsystem wird, weil zu kompliziert, Mühe haben, sich einzubürgern, obschon auch demselben sehr gute Empfehlungen nicht fehlen.

Mit Rücksicht auf die Verhältnisse, besonders die ländlichen Schulen, müssen wir in Bezug auf die Frage des Abortsystems an den Satz erinnern: Das Beste ist der Feind des Guten.

Der Erlass für Deutsch-Oesterreich empfiehlt auch das Tonnsystem in erster Linie, und die württembergische Verordnung findet ein vollständiges Wassercloset-System, weil einzig völlig geruchlos, am Empfehlenswerthesten. Aber beide trefflichen Vorschriften sind im Falle, die Eventualmaxime anzuwenden und für die weniger guten Systeme bestmögliche Hilfsmittel vorzuschreiben.

So müssen denn auch wir unsere Forderungen nicht nach dem Massstab der theoretischen Wünschbarkeit, sondern nach der zunächst liegenden Möglichkeit der grössten Verbesserung der gegebenen Zustände richten.

Die folgende Uebersicht illustriert die Verhältnisse der Schulaborte im Kanton Bern nach Zahl, Lage und Himmelsrichtung. (Siehe nachfolgende Uebersicht 7.)

1. Zahl der Aborte. Nur zwei Lehrer klagen über den vollständigen Mangel eines Abortes. Es sind die Schulen Kratzern und Badholz im Amt Frutigen. Kratzern bemerkt: die Schüler pissen irgendwo in einem Winkel in Haus; der Stuhlgang wird auf der Wiese verrichtet.

2. Fragen wir vorerst nach der Vertheilung der Aborte auf die Klassen, so bemerken wir, dass noch keineswegs jede Klasse einen besondern Abort besitzt. In 28% der Schulen ist für die verschiedenen Klassen nur je ein gemeinsamer Abort. Im Oberaargau sind die Aborte sogar in 48 und im Mittelland in 42% der Schulen vereinigt. Dass im Jura und im Oberland dagegen 85 und 84% der Schulen je einen besondern Abort per Klasse zählen, hat seinen Grund zum grossen Theil in dem Umstand, dass dort eben viele einklassige

## Zahl, Lage und Himmelsrichtung.

Landestheile.	Von 100 Aborten																	
	Zahl	jede Klasse hat 1		Lage			Sonnenrichtung											
		Ja	Nein	im Haus	Anbau	ausserhalb	I. Süden					II. Nord					Ost	West
							Total	Süden	Süd-Ost	Süd-West	Total	Nord	Nord-Ost	Nord-West				
Oberland . . .	209	84	16	20	80	—	9	3	4	2	62	39	12	11	13	15		
Emmenthal . .	76	65	35	4	96	—	17	7	7	3	62	37	13	12	16	5		
Mittelland . .	228	58	42	12	73	10	12	3	3	5	63	35	15	13	14	11		
Oberaargau . .	57	52	48	5	69	26	15	8	6	1	46	26	12	9	20	20		
Seeland . . .	103	69	31	17	58	25	31	14	8	9	50	36	5	9	5	15		
Jura . . . . .	180	85	15	21	73	6	10	6	1	3	57	44	6	7	16	17		
Kanton	853	71,8	28,2	15,5	75,9	8,8	13,9	5,6	4,1	4,2	58,7	37,6	11,0	10,1	13,5	13,9		

Schulen sind. Die Nichtabtheilung der Aborte hat, abgesehen von der Raumfrage, die wir unten bei Behandlung der «Sitzplätze» besprechen, unstreitig Nachteile. Sind die Pausen gleichzeitig, so führt die Mischung mehrerer Klassen zu Reibereien und zu Ueberfüllung; infolge dessen zu Unordentlichkeiten. Wo immer möglich, sollte jeder Klasse und jedem Geschlecht eine getrennte Abtheilung des Abortes angewiesen werden.

3. Die Lage des Abortes verdient ganz besondere Berücksichtigung. Da Ausdünstungen fast unmöglich ganz verhindert werden können, so handelt es sich vornehmlich darum, dieselben zum Mindesten von den innern Räumen des Hauses, von Gängen, Treppen und Zimmern abzuhalten.

Die Hygienisten fordern daher allgemein die Verlegung der Aborte ganz ausser das Haus. Für städtische Verhältnisse sagt Varrentrapp: Nur wo die Stadt reichliche Wasserversorgung und gute Schwemmkanäle besitzt, können sie im Gebäude belassen und sollen dann Wasserclosette mit guten Klappen oder mit Syphons und doppeltem Wasserverschluss eingeführt werden; aber auch hier ist es rathsam, sie in einen wo möglich nach Norden gelegenen, vor die Linie vorspringenden, mit doppelten Thüren versehenen Ausbau zu verlegen.

Ebenso verlangt der Erlass für Deutsch-Oesterreich die Anlage in einem Ausbau als Regel, wie auch die württembergische Verordnung dies empfiehlt. Beide Vorschriften sehen eine Verbindung mit dem Schulhaus durch einen gedeckten Gang vor. Wo die Verlegung in's Haus stattfinden muss, fordert der erstere Erlass doppelte, selbst zufallende Thüren und anderswo werden überhaupt genügend weite Vorräume zwischen Abort und den Hausräumen gefordert.

Unsere Uebersicht 8 zeigt nun freilich, dass im Hause selbst nur 15,5% der Aborte angebracht sind; 76% sind in sog. Anbauten verlegt. Man würde indessen gewaltig irren, diese Anbauten als die Erfüllung der hygienischen Isolirungsforderung zu betrachten.

Diese Anhängsel befinden sich in der grossen Mehrzahl unmittelbar an das Haus angebaut, sehr häufig, wie unser Schwarzbuch zeigt, ohne Rücksicht auf die Nähe des Eingangs, der Treppen etc. oder gar des Brunnens. Als nothwendiges Uebel wird diese wichtige Gebäudeabhängigkeit schlechtweg an's Haus hingebaut, wie es sich eben am Besten «schickt». Ist es ja doch schon vorgekommen, dass die Baupläne den Abort einfach «vergessen» haben. Auf eine systematisch hygienische Veranlagung nimmt die Bautechnik noch wenig Rücksicht.

Wir sehen dies sogleich auch aus der Himmelsrichtung der Lage.

Ganz ausserhalb dem Hause stehen bloss 8,8% der Aborte.

Von einer rationellen sanitarischen Veranlagung weiss man am wenigsten im Oberland, wo 20% im Hause selbst und 80% in Anhängseln placirt sind. Im Jura ist der Einbau gleichfalls mit 21% noch sehr gebräuchlich, während im Emmenthal der blosse Zubau fast ausschliesslich Mode ist (90% Anbauten).

Im Oberaargau und Seeland wird  $\frac{1}{4}$  der Aborte ganz ausser das Haus verlegt.

Im Ganzen finden wir 646 Aborten in sog. Anbauten, 132 im Hause selbst und nur 75 ganz ausserhalb des Gebäudes.

Abgesehen von der schon gerügten zu grossen Nähe der Aborten bei Thüren und Fenstern vieler Schulhäuser (worüber speziell die Frage nach «bemerkbaren Gerüchen»

Beweise liefert), darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass diese Anbauten meist von ganz leichter Konstruktion (aus Holz) und von der Hauswand nicht weiter abgetrennt sind. Diese letztere ist daher bei der sehr häufig mangelhaften Abfalleitung leicht der Infektion ausgesetzt.

4. Einen massgebenden Faktor für die Placirung der Aborte sollte die Himmelsrichtung, resp. die Direktion zur Sonne und die Richtung der vorherrschenden Winde bilden.

Da die Sonnenhitze die Entwicklung schädlicher Gase und Miasmen ausfallender Substanzen bekanntlich bedeutend verstärkt, so gilt allgemein als Norm, die Aborte abseits der Sonne, auf die Nordseite zu verlegen. Die obigen Prozentzahlen lehren nun freilich, dass diese Regel ziemlich beobachtet wird, indem 58,7% der Aborte in nördlicher, nordöstlicher oder nordwestlicher Richtung angelegt sind, in südlicher im Ganzen nur 13,9%. In mittelmässig günstiger Richtung nach der Ost-, resp. nach der Westsonne stehen je 13,5% und 13,9% = 27,4% Total.

Man würde jedoch sicherlich irren, dieses nicht ungünstige Richtungsverhältniss der Aborte der Befolgung hygienischer Rücksichten zuzuschreiben. Zum Theil ist dies bei den neuern Bauten gewiss der Fall. Bauliche, ästhetische oder Rücksichten der Bequemlichkeiten bestimmen am häufigsten den Ort. Wo die Hauptfaçade nach Süden liegt, kommt der Abort von selbst nach Norden zu stehen, und wo umgekehrt die Hauptfront der Strasse zu nördlich liegt, stellt man denselben ohne viel Aengstlichkeiten einfach südlich.

Hiefür liefert schon folgende Vergleichung der Gebäude- mit der Abortrichtung ein Indizium:

Gebäude südlich	71,5%	zu Aborte nördlich	58,7.
» nördlich	11,0%	» südlich	13,9.
» östlich	10,3%	» westlich	13,9.
» westlich	7,4%	» östlich	13,5.

Man sieht, dass die Aborte nicht einmal überall da, wo die südliche Lage des Gebäudes eine Verlegung auf die nördliche Rückseite darbieten würde, auf die hygienisch richtige Nordseite verlegt werden. Man zieht aus irgend welchen andern Rücksichten in 12,8% eine andere Direktion vor.

Mit dieser die Beachtung sanitärischer Rücksichten negirenden Thatsache steht in Uebereinstimmung, dass umgekehrt eine grössere Anzahl Aborte nach Süden liegt, als die nördliche Richtung von Schulgebäuden dies allenfalls aus ästhetischen Rücksichten indizieren würde.

Die landläufige Bauerei gab eben auf den Vortheil der Nordlage weniger Acht, als sie die Nachtheile der südlichen Lage zu vermeiden suchte.

Am wenigsten benutzt man die Südlage für Aborte im Oberland (bloss 9%); weitaus am häufigsten dagegen im Seeland bei 31% der Aborte. Im Oberaargau wird häufig anstatt der Nordlage die Richtung nach Osten und Westen (bei je 20%) vorgezogen.

Man wird sich aus dieser Skizze überzeugt haben können, dass auf die hygienischen Forderungen auch in Bezug auf den durchaus wichtigen Faktor der Lage und Richtung der Aborte nur etwa sekundär und mehr per Zufall Rücksicht genommen wird und ein planmässiges Festhalten an anerkannt guten sanitären Regeln noch keineswegs zu den Lehrsätzen der Land-Bauerei gehört.

5. Neben der Sonnenlage bildet die Richtung der Aborte je nach den vorherrschenden lokalen Winden (Windlage) einen eigenthümlicher Weise fast ganz unbeachtet gelassenen wichtigen Faktor zur Vermeidung der Importation der Abtrittgerüche.

Die mehrerwähnten mustergültigen Schulhaus-Verordnungen von Württemberg und Deutsch-Oesterreich sagen nichts über die Richtung der Aborte zur Sonne, sondern schreiben vor: bei der Auswahl des (Abort-) Platzes ist auf die Richtung der herrschenden Winde Rücksicht zu nehmen.

Wenn wir unser Material durchgehen, so müssen wir dieser Vorschrift volle Berechtigung zuerkennen. Es kommt sehr häufig vor, dass da, wo über Geruch vom Abort her geklagt wird, diese oder jene Windrichtung oder Witterungswechsel als Ursache angegeben ist.

Dieser übrigens alltäglichen Erfahrung wird beim Schulhausbau selten Rücksicht getragen.

Andererseits ergeben unsere Aufzeichnungen auch, dass die Sonnenlage nicht als alleinige feststehende Norm gelten darf, sondern dass die combinirte Formel so lauten sollte: « Vermeidung der südlichen Richtung, möglichst Auswahl der Nordrichtung, aber Auswahl zwischen Nord, Ost und West je nach der Richtung der lokal vorherrschenden Winde »

Wir kommen nun zur Frage der innern Einrichtung der Aborte und schicken folgendes Bild voraus: (Siehe nachstehende Uebersicht 8.)

6. System. Hienach finden wir, dass das am meisten getadelte System der immobilen Gruben im Kanton Bern beinahe ausschliesslich zur Anwendung kommt und dass sogar in der grossen Zahl von Neubauten bewegliche Behälter oder Kanalisation nur ganz ausnahmsweise vorgezogen wird.

Kanalisation existirt in einem einzigen unserer Provinzialstädtchen, in Neuenstadt; in Pruntrut ist dieselbe nur ausnahmsweise für das Knabenschulhaus und dann durch sog. Abläufe in einigen jurassischen Orten, nämlich in Lamboing (selbstablaufendes Reservoir), Rocourt,

## System und Leerung der Aborte.

Uebersicht 8.

Landes- theile.	In je 100 Aborten						
	sind			wird geleert			
	Gruben	beweg- liche Be- hälter, Zahl	Kanäle Zahl	unbe- stimmt	jährlich 2   3-4 Mal	öfters	
Oberland .	98	4	—	43	25	11	21
Emmenthal	100	—	—	53	27	7	13
Mittelland .	97,4	3	3	52	12	14	22
Oberaargau	99	1	—	43	22	24	11
Seeland . .	100	—	—	56	13	18	13
Jura . . .	87	6	6	41	25	11	22
Kanton	97,3	14	9	47,8	20,0	13,2	18,9
		2,7 %					

St. Ursanne und Boécourt angewendet. In der Stadt Bern ist die Kanalisation fast ganz durchgeführt. Dennoch besteht dieselbe, abgesehen von den Schulen der Aussenquartiere, nur für das Postgass- und die zwei Mattenschulhäuser.

Die sanitärlich höchst schlecht gestellte Neuengassschule muss sich mit dem einfachen Kloakensystem begnügen, obschon der die Fensteröffnung hindernde Geruch wenigstens häufigere Desinfektion gebieten würde. Ferner haben auch die schönen Schulgebäude in der Länggasse und Lorraine, sowie das alte am Stalden nur das Grubensystem; den Vortheil des Kübelsystems genießt einzig das ganz neue Sulgenbachschulhaus.

Ferner mag des Interesses halber behufs Information erwähnt werden, dass das System der beweglichen Behälter adoptirt worden ist in 1) Reuti; 2) Hofflüh (beide Amt Oberhasle); 3) in Ebligen und wahrscheinlich 4) im Thalhaus (Interlaken); 5) in Worb (Konolfingen); 6) an der Sulgenbachschule in Bern; 7) in Deisswyl-Wiggiswyl (Fraubrunnen); 8) in Aarwangen; 9) in Vellerat (Münster); 10) in Peuchapatte (Freibergen); im Amt Pruntrut: 11) in Boncourt, Kl. III: 12) au Maira; 13) in Seleute und 14) in Berlincourt (Delsberg).

Klagen sind von keiner dieser Schulen geäußert worden.

In Betreff der 830 Aborte = 97,3 % mit dem alten Senkgrubensystem sind dagegen relativ sehr viele Klagen eingelaufen, worüber später zu berichten ist.

7. Leerung der Behälter. Es ist einleuchtend, dass die Aufbewahrung faulender Miasmen entwickelnder Substanzen die Gefährlichkeit der letztern bedeutend erhöhen muss. Die häufige Leerung wird daher um so mehr zum Gebot hygienischer Nothwendigkeit, je weniger die

Stoffe abgeschlossen sind oder die Miasmen-Entwicklung nicht niedergeschlagen wird. Zu diesen Mitteln gehören namentlich wasserdichte, oben gut verschlossene Behälter, im Abort selbst Dunstrohre oder Wasserspülung etc. Je weniger wieder diese Vorbeugungsmittel zur Anwendung kommen, um so mehr sollte der Gebrauch von Desinfektionsmitteln geradezu geboten werden.

Um auf letztere zu kommen, möge erinnert werden, dass die Schädlichkeit längerer Aufbewahrung in zweifacher Weise geschehen kann: Durch Desinfektion mit Chemikalien (Carbol, Eisenvitriol, Schwefelsäure, Kalk, wobei Carbol bis jetzt das beste) oder auch durch Wasserentzug oder mittelst sehr hoher Wärmegrade oder umgekehrt ganz niedrige Temperatur, (Einfrieren) werden die sog. Bakterien getödtet. Eine andere Methode besteht in der Vermengung der Substanzen mit Erde, Kohle, Torf, Sägspähen. Dadurch wird wenigstens der Geruch niedergeschlagen und die so vermengten Stoffe (Erde) geben ein vortreffliches Düngemittel ab. <sup>1)</sup>

Von allen diesen Hilfsmitteln zur Paralyisirung der Schädlichkeiten aufbewahrter faulender Stoffe wird jedoch nur in den seltensten Fällen Gebrauch gemacht, höchstens etwa in Zeiten von gefährlichen Epidemien, wenn der Todesengel aus dem Schlaf weckt.

Um so fataler erscheint der namentlich auf dem Lande ganz allgemeine Mangel der Kenntniss oder des Bewusstseins der Schädlichkeit der andauernden Auswurf-Ablagerung.

Ein Blick auf Uebersicht 8 zeigt uns sofort, dass von einer öftern, mit Rücksicht auf die hygienischen Forderungen gebotenen regelmässigen Leerung der Grube keine Rede ist.

Auf dem Lande geschieht die Entleerung fast ausnahmsweise je nach den Bedürfnissen der Landwirthschaft.

In 47,8 % der Fälle wurde daher keine bestimmte Angabe gemacht; die Berichterstatter begnügten sich mit der Angabe «unbestimmt», «nach Bedarf», «wenn nöthig». Andere gaben eine 2malige Ausräumung, meist im Frühjahr und Herbst, an; diese machen 20 % aus. Eine 3—4malige Leerung per Jahr nehmen nur 13,2 % vor und eine öftere Entleerung kommt nur in 18,9 % vor

Im Durchschnitt wird eine Grube nicht mehr als 3 Mal im Jahr geleert. Die Gruben enthalten somit beständig alte faulende Auswurfstoffe. Bedenkt man dabei die Beschaffenheit vieler Gruben und den häufigen Mangel der einfachsten Schutzmassregeln (Desinfektion, gute Deckung etc.), so wird selbst die optimistische Anschauung finden, dass diese Fragen einen würdigen Gegenstand der Aufmerksamkeit der Schulkommissionen bilden.

<sup>1)</sup> 1868 in einem englischen Feldlager gemachte Versuche mit sog. Erdabritten gelangen bestens.

Bezüglich der Verschiedenheit in den Landestheilen bleibt uns nur zu bemerken, dass die Behandlung resp. Sorglosigkeit im ganzen Kanton ziemlich dieselbe ist.

Tout comme chez nous, kann der Jurassier trotz seinen Steinbauten, mit Hinblick auf die Holzanlagen des Oberlandes und des Emmenthals, sagen.

Endlich erwähnen wir die auffallende Erscheinung, dass die Angaben betr. Leerung der Abortbehälter für die Städte nicht günstiger lauten. Die Bedingung «wenn nöthig», «unbestimmt» treffen wir auch hier eben so häufig. Städtischen Schulkommissionen vindiziert man doch gerne und mit Recht das «gute Beispiel», zumal in Sachen, die wirklich für städtische Centren grössere Schädlichkeiten darbieten.

Günstiger lauten die Antworten auf die Fragen, ob die Leerung während oder ausser der Schulzeit stattfindet. In den allermeisten Fällen wird das Letztere bejaht; doch gibt es auch Fälle, wo keine Rücksicht auf die Schulhaltung genommen wird; sie sind jedoch sehr selten.

Nachdem wir gesehen, welche Leistungen den Abortgruben zugemuthet werden, wollen wir uns nach

### 8. Der Lage, Beschaffenheit und dem Material der Auswurf-Behälter

erkundigen.

Die daherigen Zustände werden in folgender Uebersicht illustriert.

Uebersicht 9.

Landestheile.	Zahl der Gruben	Von 100 Gruben sind										
		ausser	innen	ausser und innen	gedeckt			Material				
					Nein	Holz, Laden	Stein, Eisen	Nichts	Holz, Laden	Holz, Stein	Stein	Stein und Cement
Oberland . . . . .	204	90	9	1	7	92	1	3	70	1	16	10
Emmenthal . . . . .	76	92	4	4	—	96	4	—	74	1	20	5
Mittelland . . . . .	221	90	9	1	3	92	5	1	52	2	33	12
Oberaargau . . . . .	56	93	6	1	2	92	6	2	24	—	51	23
Seeland . . . . .	103	82	14	4	2	95	3	2	16	12	49	21
Jura . . . . .	158	81	14	5	18	61	21	11	33	5	33	17
Kanton	847	87,7	10,2	2,8	8,5	85,3	6,9	3,8	48,3	3,4	30,7	13,7

Für die Senkgruben gilt allgemein die Regel, dass dieselben zum Mindesten nicht im oder unter dem Hause, sondern ausser den Fundamentmauern anzubringen seien. Der Erlass für Deutsch-Oesterreich empfiehlt in erster Linie das Kübelsystem und schreibt dann für Senkgruben vor: möglichst weite Entfernung vom Schulhause, solide Konstruktion mit hydraulischem Kalk und gutem Baumaterial, sowie gut schliessenden Deckel, welcher überdies mit einer Erdschicht von mindestens 0,3 m. bedeckt sein soll.

Wir sehen nun allerdings, dass 87,7% der Senkgruben ausser dem Hausfundament angelegt sind und dass nur 10% sich innerhalb derselben befinden. Allein wir dürfen nicht ausser Acht lassen, dass die Gruben an den meisten Orten unmittelbar an die Fundamentmauern angelegt sind, so dass diese als eine Seite der Bewandung dienen. Auf diese Weise werden häufig die Kellermauern infiziert und wir haben von verschiedenen Orten über Eindringen von Jauche, Durchsickerung in den Boden etc. Klagen vernommen.

Merkwürdigerweise werden im Seeland und im Jura die Gruben weit häufiger als in den übrigen Landestheilen innert den Fundamentmauern angebracht.

Die Schädlichkeit der internen Lage ist natürlich um so grösser, je weniger wasserdicht die Gruben konstruirt sind.

Aber gerade die Konstruktion der Gruben lässt in der Mehrzahl sehr zu wünschen übrig.

Im ganzen Kanton sind 3,8%, im Jura sogar 11% mit gar keiner Wandverkleidung versehen. Es sind einfach Gruben mit festgestampften Erdwandungen.

Diese lassen natürlich die Flüssigkeit durchsickern, so dass der umliegende Boden, die Kellermauern und Keller durchfeuchtet und verunreinigt wird.

Dies ist nun aber nicht nur bei den nicht verkleideten Gruben der Fall, sondern häufig auch da, wo die Wandungen nur mit Laden belegt, der Boden aber vielfach nur noch gepflastert oder nicht belegt wird.

Es genügt überhaupt zur Illustration der schweren Mängel in dieser Richtung anzuführen, dass volle 48%

der Gruben nur mit Holz, resp. Laden ganz oder theilweise belegt sind; mit Stein nur 30,7 und mit Stein und Cement (Boden) bloss 13,7 %.

Die Holzbeläge sind bekanntlich einer ziemlich raschen Zerstörung ausgesetzt und auch bei den mit Stein gefütterten Gruben ist die Wasserdichtigkeit keineswegs überall garantirt.

Wir müssen endlich hervorheben, dass die Zustände in den einzelnen Landestheilen sehr ungleich sind.

Im Oberaargau und im Seeland finden wir 74, resp. 70 % der Gruben mit Stein verkleidet. Im Emmenthal und im Oberland sind dagegen gerade so viele Senkgruben nur mit Laden belegt.

Aehnlich verhält es sich auch mit der Deckung der Gruben. 8,5 % sind gar nicht gedeckt und bei 85,3 % fand man einen blossen Ladenbelag für genügend. Diese lassen bekanntlich die Ausdünstungen der Jauchekästen fast ungehindert die Athmosphäre der Umgebung verunreinigen.

Deckel aus Eisen oder Stein, welche die Dünste niederzuhalten vermögen, sind bis jetzt nur im Jura in einigem Maassstab gebraucht worden. Hier finden wir bei 21 % solche Deckel aus hartem Material, im ganzen Kanton nur in 6,9 % der Fälle.

Für die Abhaltung der Verdunstung und Verunreinigung ist ferner das Vorhandensein und das Material der sog. Fallrohre von Wichtigkeit.

Uebersicht 10.

#### Fallrohre. Geruch.

Landestheile.	Fallrohre					Geruch ist bemerkbar bei Aborten
	Holz %	Thon %	eiserne %	keine	zuweilen verstopft	
Oberland . . .	76	5	—	19	4	29
Emmenthal . .	72	7	—	21	3	16
Mittelland . .	72	6	4	18	6	48
Oberaargau . .	47	22	1	30	6	19
Seeland . . . .	51	10	7	32	5	25
Jura . . . . .	47	16	8	29	12	66
Kanton	64,5	9,5	3,8	22,3	6,2	233

Auf dem Lande sind die Aborte bekanntlich häufig sehr primitiv konstruirt. Da, wo solche nur im Erdgeschoss angelegt sind, werden häufig eigentliche Leitungsrohre nicht nöthig erachtet. Der Abfall ist nicht hoch und führt senkrecht in die unten befindliche Grube. Daher finden wir in 22 % der Aborte keine Fallrohre; die Wandungen des Abortes selbst bilden solche bis auf das Niveau der Senkgrube. Freilich sollte dann der Deckelverschluss oben um so besser sein, um das Aufsteigen

der Dünste zu hindern. Allein das ist gerade an solchen Orten meistens nicht der Fall.

Das Material der Fallrohre ist gleichfalls nicht gleichgültig. Holz wird gleich durchfressen, lässt dann durchsickern und hält Feuchtigkeit und Dünste infolge seiner grossen Porosität zu wenig eingeschlossen. Wo solches aus Ersparnisrücksichten gleichwohl gebraucht wird, fordert der österreichische Erlass einen allseitigen Anstrich mit heissem Theer.

Die allgemein empfohlenen Thon-, Steingut- oder Eisenröhren haben ausserdem den grossen Reinlichkeitsvorteil, dass sie im Abfall glatt und daher Rückstände nicht entstehen lassen.

Der Gebrauch dieser freilich theuren Materialien ist im Kanton Bern relativ noch sehr beschränkt.

In 9,5 % finden wir Thonröhren und in nur 3,8 % eiserne Abfallrohre.

Hierin ist meistens Unkenntniss Ursache der Nachlässigkeit und dann freilich auch Rücksichten der grösstmöglichen Ersparniss.

Einzig im Oberaargau hat sich die Anwendung von Thonröhren einigermassen verbreitet, so dass nun 22 % der Aborte mit solchen versehen sind.

Im Oberland, Emmenthal und Mittelland sind dagegen in den Aborten, welche überhaupt Abfallrohre besitzen (19, 21 und 18 % haben dort keine solchen), bereits ausschliesslich Holzleitungen erstellt worden.

Um so mehr sollte eine tägliche Wasserspülung geboten erscheinen.

Wir wollen nicht von den allgemein empfohlenen Wasserklosets sprechen, welche besondere Leitung und Apparate erfordern. Zwar würde es bei einigem guten Willen an den meisten Orten nicht an geeignetem Wasserzuzfluss fehlen. Indessen ist es rathsamer, sich vor der Hand auf die Forderungen der einfachsten Reinlichkeit zu beschränken und eine tägliche starke Spülung, vielleicht mit Zusatz von Carbol oder einem andern billigen Desinfektionsmittel zu empfehlen. Es dürfte dabei nicht ohne pädagogischen Nutzen sein, gerade die ältern Schüler hierzu anzuleiten.

Ueber Verstopfung oder Einfrieren der Abfallrohre klagen im Ganzen nur 6,2 %. Bedenkt man aber, wie leicht dieser Uebelstand durch gehörige Weite und eben Spülung der Rohre vermieden werden kann, so muss man hierin den Beweis einer grossen Vernachlässigung der betreffenden Aborte erblicken.

Wir kommen nun zur Frage der Raumverhältnisse. (Siehe nachstehende Uebersicht 11.)

Es ist einleuchtend, dass eine Ueberfüllung der Aborte die Gefahr aller vorhandenen Schädlichkeiten bedeutend vermehrt. Nicht nur das grössere Quantum der Auswurfstoffe, sondern besonders die Schwierigkeit, gute

Uebersicht 11.

## Zahl der Sitze; Pissoir.

Landestheile.	In je 100 Aborten (resp. Gebäuden)								
	Zahl der Aborten	kommen Schüler auf 1 Sitz						Pissoir's	
		bis 10	11 bis 20	21 bis 30	31 bis 40	41 bis 60	51 und +	da	nicht
Oberland .	209	15	39	26	12	4	4	66	34
Emmenthal	76	19	58	13	8	1	1	73	27
Mittelland .	228	23	48	18	8	1	1	83	17
Oberaargau	57	40	48	4	8	—	—	78	22
Seelend . .	103	19	56	19	4	1	1	74	26
Jura . . .	180	9	31	29	10	9	12	51	49
Kanton	845	18,6	44,5	21,7	9,1	3,4	2,9	69,7	31,3

Ordnung zu halten, der Umstand, dass von Verunreinigung bei überfüllten Klassen stets eine grössere Anzahl Schüler zu leiden haben, resp. infiziert werden, sowie endlich die sittliche Forderung möglichster Isolirung des verrichtenden Kindes verlangen, möglichste Anpassung der Raumgrösse, der Zahl der Sitze etc. an das Bedürfniss der betreffenden Klasse.

Einzelne und also auch die mehrzitierten Schulhausbauverordnungen begnügen sich, das Maass des einzelnen Sitzraumes anzugeben.

Nach dem österreichischen Erlass soll die Breite 0,8 m. die Länge 1,4 m. betragen. Dasselbe Maass adoptirt auch Württemberg. Varrentrapp will dagegen eine knappe Bemessung des Sitzraumes und empfiehlt daher für die Brillenöffnung 8—9" Breite, 10—11" Länge und für den übrigen Raum bis zur Brille 1½—2".

Weit wichtiger als der Umstand ob die Sitze ein grösseres oder geringeres Maass haben ist aber offenbar die Forderung, dass nach der Schülerzahl eine gewisse Zahl von Sitzen vorhanden seien.

Die Spezialkommission für Schulgesundheitspflege von Basel-Stadt rechnet in einem Bericht wie folgt:

Wir nehmen an, dass in jeder Zwischenstunde die Hälfte der Kinder den Abtritt benützt und 1½ Minuten braucht, so macht das für 4 Zwischenstunden (Pausen) ein Zeitbedürfniss von 3 Minuten per Schüler; dauern die Zwischenstunden 10 Minuten, so ergibt die Rechnung  $\frac{4}{3}$ , dass ein Sitz für 13,3 Kinder ausreicht. Und dann normirt der Bericht den Maassstab: 1 (Sitz) auf 12 bis 1 auf 15 Schüler und bei grössern Schülern allenfalls 1 auf 20 möchte das Verhältniss der nöthigen Sitzzahl darstellen.

Für die Verhältnisse der bernischen Primarschulen stellt sich die Rechnung ein wenig anders, obschon das Schlussresultat noch grössere Anforderungen stellt.

In unsern Schulen wird nur eine Pause gemacht, welche des Vormittags durchschnittlich 10, Nachmittags aber nur ca. 5 Minuten beträgt.

Nehmen wir die Zeit des Bedarfs per Schüler zu 2 Minuten und nehmen auch 50 % der Schüler an, welche den Abort benutzen, so müsste für eine mittelstarke Schulklasse, die in unserm Kanton nicht weniger als 52 Kinder gross ist, bei nur einem Sitz eine Pause von 52, bei 2 Sitzen eine solche von 26 und bei 4 Sitzen noch immer solche von 13 Minuten gemacht werden.

Auch wenn wir annehmen, dass die Sache sich etwas rascher abwickelt, dafür aber um so weniger reinlich, so liegt doch klar auf der Hand, dass bei Pausen von nur 10 Minuten für eine Durchschnittsklasse von 52 Schülern mindestens 3 Sitze nothwendig sind. Wir erhalten somit einen Maassstab im Minimum von 1 Sitz auf 17 Schüler.

Varrentrapp verlangt weniger, nämlich 1 Sitz auf 25—30 Schüler, dafür aber eigenen Abschluss und Scheidewände, welche übrigens auch anderswo verlangt werden. Er hat überhaupt mehr die Sekundar- und höhern Stufen mit bessern Einrichtungen und mehr Pausen im Auge. Für die Volksschule sollte nicht unter 1 Sitz auf 20 Schüler gegangen werden.

Diese letztere Norm als äusserstes Minimum angenommen, lehrt nach Uebersicht 12, dass in den Aborten der bernischen Primarschulen in 63,1 % der Fälle die Zahl der Sitzplätze als genügend, in 36,9 aber als ungenügend bezeichnet werden müssen. In 15,4 % der Aborten kommt sogar 1 Sitz auf 31 und mehr Schüler und bei 2,9 % müssen mehr als 50 Kinder den einzigen Sitzplatz mit Sturm und Gezänk erobern.

Am schlimmsten sind diesfalls die Verhältnisse im Jura, wo 60 % der Aborten nur 1 Sitz auf über 30 Schüler, und im Oberland, wo 30 und mehr Kinder in 56 % nur 1 Sitz benutzen können.

Im Oberaargau kommen dagegen in 88 % schon auf 20 Schüler und weniger 1 Sitzplatz und nur in 12 % der Aborten sind relativ weniger solche angebracht.

Somit ist in dem einen Landestheil die Möglichkeit gegeben, den Abort genügend geräumig zu erstellen, in anderen Gegenden aber nicht — aus Nachlässigkeit gegen die einfachsten Reinlichkeitsmotive.

Schlimmer als bezüglich der Zahl der Sitzplätze steht es aber noch mit dem Vorhandensein von Pissoirs.

Bekanntlich tragen diese zur Reinlichkeit sehr viel bei und würden auch den Mangel an genügenden Sitzplätzen wesentlich mildern.

Gleichwohl treffen wir nur in 69,7 % der Aborten Pissoirs. 30,3 % scheinen dieselben entbehren zu können.

Weitaus am ungünstigsten steht wiederum der Jura da, indem dort nur in 51 % der Aborten Pissoirs existiren, im Mittelland dagegen in 83 %. In den andern Landes-

theilen varirt das Vorhandensein von Pissoirs zwischen 66 % (Oberland) und 78 % (Oberraargau).

Es bleibt auch hier wieder zu erwägen, dass an den allermeisten Orten mit Leichtigkeit ein genügender Pisskanal mit ganz minimen Kosten erstellt werden könnte.

Hier tritt somit das Motiv der Nachlässigkeit und Gleichgültigkeit gegen die elementaren Gesundheitsschutz- und Reinlichkeitsregeln in nackter Gestalt hervor.

### Kapitel III.

#### Turnplatz und Wasserversorgung.

**Turnplätze.** Das Turnen hatte schon im Schulgesetz von 1835 einige Begünstigung erfahren, wurde dagegen in demjenigen von 1856 ausser Acht gelassen. Nachdem sich dasselbe in Turnvereinen immer mehr entwickelt und die besondere Nützlichkeit für die Körperentwicklung erkannt worden war, suchte man dieses Fach vom hygienischen Gesichtspunkte aus in die Schule einzubürgern.

Die Verordnung vom 17. Februar 1865 über die Einführung des Turnens in den Primarschulen, welche auf einen Beschluss des Grossen Rathes hin erlassen wurde, ging zwar nicht weiter, als das Fach fakultativ zu lassen, erklärte aber zur Aufmunterung, dass die Turnlokale bei Erstellung neuer und Erweiterung schon vorhandener Räumlichkeiten am Staatsbeitrag für Schulhausbau ebenfalls Antheil haben sollen. Die Erziehungsdirektion wurde ermächtigt, für Anschaffung der Turngeräte Beiträge zu verabfolgen.

Das neue Schulgesetz von 1870 nahm endlich das Turnen in den Rahmen des obligatorischen Unterrichts auf, schwieg aber über die nöthigen Mittel an Turnplätzen und Geräthschaften.

Energischer griffen die eidgenössischen Verordnungen ein. Gestützt auf Art. 81 der neuen Militärorganisation, welche den Turnunterricht in den Primarschulen den Kantonen übertrug, schreibt die bundesrätliche Verordnung vom 13. September 1878 Turnunterricht für Knaben während 6 Jahren, vom 10. bis 15. Jahr vor. Dabei bleibt sie aber nicht stehen, wie die bernische Gesetzgebung, sondern verlangt: «einen ebenen, trockenen, möglichst in unmittelbarer Nähe des Schulhauses liegenden Turnplatz von wenigstens acht Quadratmeter Flächenraum für jeden Schüler einer gleichzeitig zu unterrichtenden Turnabtheilung».

Ferner wird «im Interesse eines regelmässigen Unterrichtes die Erstellung eines geschlossenen, ventilirbaren, hinlänglich hohen, hellen und wo möglich heizbaren Lokals von 3 Quadratmeter Fläche für jeden Schüler

dringend empfohlen. Bei Neubauten von Schulhäusern und auch bei bedeutenden Umbauten ist auf Erstellung solcher Turnlokalitäten zu dringen.»

«In Ortschaften, in denen Turnhallen von 3,5–4 Quadratmeter Fläche per Schüler bestehen oder erstellt werden, kann die Erwerbung eines Turnplatzes erlassen werden, wenn sie mit unverhältnissmässigen Schwierigkeiten und Kosten verbunden wäre.»

Und in der Verordnung betreffend die Heranbildung von Lehrern zur Ertheilung des Turnunterrichts wird als unerlässlich bezeichnet ein ebener, trockener Turnplatz von mindestens 10 Quadratmeter Fläche per Schüler und ein helles, ventilirbares, hinlänglich hohes und heizbares Turnlokal von wenigstens 4 Quadratmeter per Zögling.

Wie es nun mit der Beachtung dieser Vorschriften aussieht, darüber gibt folgende Uebersicht Einblick.

Uebersicht 12. Turnplatz. Wasserversorgung.

Landestheile.	Turnsäle Zahl.	Turnplatz haben Schulen %	Wasser in unmittelbarer Nähe		
			im Ganzen	laufende Brunnen	Sood
Oberland . . .	8	68	71	69	2
Emmenthal . .	1	73	98	90	8
Mittelland . .	7	91	84	60	24
Oberraargau . .	2	95	94	74	20
Seeland . . . .	5	88	92	54	38
Jura . . . . .	13	72	87	74	13
Kanton	36	79,5	84,4	67,9	16,5

Im Ganzen fehlen nun noch an 179 Schulen Turnplätze. 79,5 % besitzen solche, wenn auch oft nur kleine und ungenügende Flächen.

Im Oberraargau fehlen nur noch 5 %, im Mittelland 9 % und im Seeland 12 %.

Am Nachlässigsten ist hierin das Oberland, wo nur bei 68 % der Schulen Turnplätze hergerichtet sind.

Für das Winterturnen ist so zu sagen gar nicht gesorgt. Im ganzen Kanton bestehen nur 36 Turnsäle, davon 13 im Jura und 8 im Oberland (Interlaken, Thun).

Es ist eben bisher bei den Schulhausbauten darauf nicht Bedacht genommen worden und die Errichtung besonderer Hallen wäre nun unverhältnissmässig kostspielig.

Immerhin dürfte man, wenn alle Turnplätze mit den nöthigen Geräthschaften ausgestattet wären, mit dem bisherigen raschen Fortschritt seit 1870 sehr wohl zufrieden sein, leider ist dies aber bei Weitem nicht der Fall und es bleibt den Staatsbehörden die Aufgabe, die vollständige

Erstellung resp. Ausstattung der Turnplätze durch Mahnung und Beitrag zu fördern.

**Wasserversorgung.** Die Frage der Wasserversorgung der Schulgebäude bildet ebenfalls einen nicht unwesentlichen Punkt der hygienischen Forderungen. Es ist von doppelter Wichtigkeit, dass Wasser in unmittelbarer Nähe des Schulgebäudes sich vorfinde, einmal um die Kinder vor dem Genuss andern, schlechten Wassers abzuhalten und sie an Reinlichkeit zu gewöhnen, sodann für die Frage der Abortspülung.

Wenn genügend Wasser in der Nähe ist, so liesse sich an den meisten Orten mit relativ nicht zu hohen Kosten eine Spülvorrichtung erstellen.

An den meisten Orten ist diese Bedingung erfüllt. 84,4% der Schulen besitzen Wasser in unmittelbarer Nähe. Davon sind 67,9% laufende Brunnen und 16,5% Soode.

Merkwürdigerweise sind die Schulhäuser des wasserreichen Oberlandes am wenigsten mit Wasser versorgt, nämlich 71%. Im Emmenthal besitzen doch 98% Brunnen in der Nähe und in dem topographisch und hydrographisch ungefähr gleich wie das Oberland gestellten Jura 87%. Im Oberland wird häufig nur das Wasser des nächsten Baches oder Flusses auch von den Kindern geschöpft und benutzt.

Im Seeland muss man sich besonders häufig mit Soodwasser behelfen. Dort sind 38% der Schulhäuser mit Sooden versehen; im Oberland finden wir nur 2% Soode.

Die Brunnen und Soode, welche von der Schule benutzt werden, sind nicht immer Eigenthum derselben.

Manche sind auch etwas vom Schulhause entfernt.

Klagen über schlechtes Trinkwasser sind selten laut geworden.

Im Ganzen ist der Zustand der Wasserversorgung ganz befriedigend; doch bleibt auch hierin noch an vielen Orten zu verbessern übrig. Namentlich möchten wir den Gemeindebehörden die Nutzbarmachung des Wassers zu Abortspülungen dringend anempfehlen.

## IV. Kapitel.

### Das Schulzimmer.

#### 1. Die Lage der Zimmer.

Im Allgemeinen ist die Lage des Schulzimmers im Erdgeschoss vorzuziehen. Sowohl der württembergische als der österreichische Erlass empfehlen dieselbe namentlich für die jüngeren Schüler.

Dagegen muss aber zur Abhaltung der Bodenfeuchtigkeit die Forderung der Unterkellerung geltend gemacht werden.

Die Eintheilung muss sich nach der Zahl der Klassen einer Schule richten. Es ist natürlich, dass man bei vielklassigen Schulen aus Oekonomiegründen thunlichst viele Klassen in ein Gebäude zusammendrängt, wenn auch das Uebrige darunter leidet. Nach der Klassenzahl sollte sich die Grösse des Gebäudes richten (vom Pavillonsystem hier abgesehen) und nach dieser die Eintheilung und Benutzung der Räume als Wohn- oder Schulräume.

Zunächst fragen wir daher nach der Gestaltung der Schulen bezüglich Klassenzahl. Wir finden folgende Klassenzahl in je 1 Schulgebäude.

Uebersicht 13.

Landestheile.	Es sind Klassen in 1 Schulhaus				Je 100 Gebäude enthalten		
	1	2	3	4 und mehr	1	2	mehr
	Klassen						
Oberland . . . . .	112	66	20	13	53	31	16
Emmenthal . . . . .	26	32	11	7	34	42	23
Mittelland . . . . .	64	109	27	28	29	50	21
Oberaargau . . . . .	8	24	11	14	14	42	44
Seeland . . . . .	36	44	9	14	35	43	22
Jura . . . . .	89	49	21	21	49	27	23
Kanton	335	324	99	97	39	38	23

Da, wo die Schule nur eine Klasse zählt, kann dieselbe leicht in das Erdgeschoss verlegt werden. Von 2 Klassen muss aber die eine fast überall im ersten Stock placirt werden. Drei- und mehrklassige Schulen erfordern schon grössere Gebäude mit 2 Stockwerken über dem Erdgeschoss oder ausgedehntere Baufläche.

Die nachfolgende Uebersicht zeigt wie die Klassen in den Schulgebäuden placirt und eingetheilt sind.

Uebersicht 14.

Landestheile.	Zahl der Zimmer	Zimmerlage						
		im Erdgeschoss			% sind im			
		Zahl	unter- kellert	nicht unter- kellert	Erd- geschoss	I.	II.	III.
			%	%	Stock			
Oberland . . . . .	375	117	8,0	92	31,6	46,7	18,9	3,2
Emmenthal . . . . .	158	81	94	6	52	37	10	0,7
Mittelland, ohne Bern, Stadt . . . . .	450	276	90	10	62	29	8	1
Oberaargau . . . . .	159	83	62	38	55	34	11	—
Seeland . . . . .	234	92	64	36	43	39	17	1
Jura . . . . .	366	150	66	34	42	45	20	2
Kanton	1827	832	79,3	20,7	46,4	38,7	13,3	1,4

Wir sehen, dass das Erdgeschoss mit Vorliebe zu Schulzimmern benutzt wird. 46,4 % aller Zimmer befinden sich in solchen. Da nach Uebersicht 13 nur 39 % einklassige Schulen sind, so werden somit ziemlich häufig auch 2 Klassen zusammen in das Erdgeschoss verlegt.

Im ersten Stock befinden sich 38,7 % der Klassen, was genau der Zahl der zweiklassigen Schulen, die 38 % beträgt, entspricht. Im zweiten Stock zählen wir bloss 13,3 % und höher bloss 1,4 %.

Die Zahl der Schulen mit mehr als 2 Klassen beträgt aber 23 %, woraus wir auch hier wieder sehen, dass die richtige Tendenz vorwaltet, die Klassenzimmer möglichst in die untern Räume zu verlegen.

Diess bedingt dann aber auch eine weitere Anlage von Treppen und Gängen und genügend dicke Scheidewände, um die Circulation frei zu halten und die gegenseitige Störung der Klassen, worüber einige Lehrer geklagt haben, zu vermeiden.

In den einzelnen Landestheilen finden wir bezüglich der Verlegung der Schulzimmer eine ziemliche Verschiedenheit.

Eigenthümlicherweise zieht gerade das Oberland, das doch relativ viel einklassige Schulen und 70 % nur 1. Stock hohe Schulgebäude zählt, das Erdgeschoss am Wenigsten vor und verlegt dahin nur 31,6 %.

Im Mittelland und in etwas geringerem Grade im Oberargau und Emmenthal wird dagegen die Lage zu ebener Erde besonders vorgezogen. Die resp. Prozentziffern betragen 62 (Mittelland), 55 und 52 % (Oberargau und Emmenthal).

Die Erklärung liegt darin, dass im Oberland (und zum Theil im Jura) die Räumlichkeiten ebener Erde meistens als sogenannte Keller benutzt werden. Das Erdgeschoss ist somit dann nicht unterkellert, und dieser Umstand rechtfertigt aus hygienischen Rücksichten die Verlegung in den ersten Stock.

Fragen wir nun bei wie vielen im Erdgeschoss liegenden Schulzimmern der Forderung der Unterkellerung zu Herstellung einer isolirenden Luftschicht Genüge geleistet sei, so finden wir, dass diess durchschnittlich in 79,3 % der Fall ist. Im Oberland sind aber nur 8 % der Schulzimmer im Erdgeschoss unterkellert, während im Emmenthal 94 und im Mittelland 90 %.

Auch im Oberargau, Seeland und Jura legt man auf diesen Faktor zu wenig Gewicht, indem dort nur circa  $\frac{2}{3}$  der Erdgeschosszimmer unterkellert sind.

Ueber die hygienische Forderung der Unterkellerung haben wir uns schon oben S. 59 verbreitet.

## 2. Die Lage der Zimmer zur Sonne.

Wir haben auf S. 56 gesehen, dass die Schulgebäude meistens ganz richtig mit der Hauptfront nach Süden ge-

stellt werden. Nun fragt es sich aber noch, ob die Schulzimmer von dieser sanitärlich günstigen Stellung Nutzen haben, resp. ob und von wo dieselben den Strahl der Sonne geniessen.

Diess zeigt nachstehendes Bild.

Uebersicht 15.

Landestheile.	Beschieden sind von							Ver-schiedenen Seiten
	Süd	Süd-Ost	Süd-West	Nord-Ost	Nord-West	Ost	West	
Oberland . . .	5,6	26,7	14,3	1,3	0,5	3,9	1,8	45,9
Emmenthal . .	1,3	23,5	22,5	5,2	3	1,3	3	43,5
Mittelland, ohne Bern, Stadt .	3	19	18	1	1	2	3	54
Oberargau . .	7	24	22	1	2	1	3	40
Seeland . . . .	10	25	13	1	2	2	5	42
Jura . . . . .	19	29	24	1	—	4	4	21
Kanton	8,8	23,4	18,6	1,4	1,2	2,7	3,0	39,4

In der Stadt Bern sind 18 % der Schulzimmer ohne jeglichen Sonneneintritt.

Eine grosse Anzahl Schulzimmer, 39,4 % wird von verschiedenen Seiten beschieden. Um so viel sind daher die Ziffern, welche eine bestimmte Richtung angeben, zu klein.

50,8 % der Zimmer werden nur von südlicher oder halbsüdlicher Richtung her beschieden; unter den von verschiedenen Seiten beschiedenen Zimmern wird die grösste Zahl ebenfalls südlich und dann noch von andern Seiten her beschieden werden; wir konnten aber nicht konstatiren, wie zahlreich diese Fälle sind.

Indessen genügt es uns zu konstatiren, dass die südliche Richtung bei Weitem vorgezogen wird. Eigenthümlich ist hiebei der Umstand, dass während bei der Stellung der Gebäude die direkt südliche Richtung vorgezogen wird (43,7 % direkt südlich von 71,5 % südlich oder halbsüdlicher Richtung), dies bei den Schulzimmern nicht der Fall sein sollte. Hier liegt aber eine blosser Ziffertäuschung vor, indem eben unter den Fällen der letzten Rubrik fast alle eine südliche Beschiedenheit mit anderer Richtung verbinden.

Man würde somit eine Täuschung begehen, nach obigen Ziffern eine grössere Bevorzugung der halbsüdlichen Zimmerlage vor der ganz südlichen anzunehmen. Dagegen ist richtig, dass die Zimmer mit Vorliebe auf die südliche oder südwestliche Seite verlegt werden, auch in den Schulgebäuden, deren Hauptfront nicht in dieser Richtung liegt. Während nach Südosten 15 % und nach Südwesten 12,8 % der Gebäude gekehrt sind, liegen 23,4 resp. 18,6 % der Zimmer in diesen Richtungen.

Die Verhältnisse sind im ganzen Kanton ziemlich dieselben. Nur im Jura tritt die Tendenz besonders hervor, die Schulzimmer nur von einer Richtung bescheinen zu lassen.

### 3. Die Höhe der Schulzimmer.

Die räumliche Beschaffenheit der Schulzimmer ist von ganz besonderer Wichtigkeit, sowohl in hygienischer als in pädagogischer Beziehung. Die Pädagogik stellt bestimmte Forderungen in Betreff des Quadratmaasses, die Hygiene verlangt genügenden Kubik- oder Luftraum.

Das Schulzimmer darf im Quadrat nicht ausgedehnt sein; um aber gleichwohl ein genügendes Luftquantum zu erlangen, muss der kubische Raum durch die Höhe der Zimmer regulirt werden.

Ist das Zimmer kurz und schmal, so muss die Höhe grösser sein. Alle 3 Maasse müssen sich entsprechen.

In der landläufigen Bautechnik wird freilich die Höhe der Zimmer nicht nach dem Grundsatz der Schaffung eines gewissen Luftraumes bestimmt, sondern beliebig angenommen.

Die Hygiene stellt desswegen vorsorglicher Weise ein Minimalmaass der Höhe auf.

Freilich wird dasselbe verschieden angegeben. Der Erlass für Deutsch-Oesterreich verlangt mindestens 3,8, bei grössern Schulen, namentlich in Städten 4,5 m.; Württemberg dagegen nur 3,4 m. Dr. Falk bemerkt: die Zimmer dürfen nicht zu hoch sein, weil abgesehen von der Kostspieligkeit die Anstrengung der Lehrer und Schüler beim Sprechen zu gross werden könnte und die Erheizung schwieriger würde.

Nach allgemeiner Erfahrung würde sich als geringstes Höhenmaass 10' = 3 m. ergeben, bei einem Flächenraum von höchstens 300 □' = 27 □ m., mit je 100 □' = 9 □ m. soll mit 1/2 Fuss = 15 cm. in die Höhe gestiegen werden, doch nie höher als bis 12' = 3,6 m.

Marty wünscht 3,3–3,6 m. und Fankhauser gibt als Norm 3,8–4,5 m. Varrentrapp nimmt als geeignete Höhe 4–4 1/2 m. an.

Man mag nun etwas höher oder tiefer greifen, der Leser wird, selbst wenn er den geringsten angegebenen Maassstab von 3 m. annimmt, über folgende Zahlen erstaunt sein. (Siehe nachstehende Uebersicht 16.)

In der That ist die Zimmerhöhe in keinem Landestheile, ausgenommen in der Stadt Bern, nur so bemessen, wie es die bescheidensten Ansprüche der Hygiene verlangen. Der Durchschnitt erreicht nur 2,77 m.

Ueber die geringsten der geforderten Minimalmaasse von 3 m. finden wir nur 17% der Zimmer hoch.

Weitaus am häufigsten treffen wir die Höhe von 2,61–2,80 m.

Uebersicht 16.

Landestheile.	Zimmer sind hoch						
	Meter						
	Durchschnitt	unter 2,20	2,21 bis 2,40	2,41 bis 2,60	2,61 bis 2,80	2,81 bis 3,00	über 3,00
Oberland . . . . .	2,67	10,8	26,2	23,5	29,4	4,3	6,2
Emmenthal . . . . .	2,64	5,8	5,8	26,8	43,5	16,2	1,8
Mittelland, ohne . . . . .	2,69	2	10	25	41	15	7
Bern, Stadt . . . . .	3,19	—	3	—	9	8	80
Oberaargau . . . . .	2,68	5	10	22	43	19	2
Seeland . . . . .	2,79	1	13	14	35	15	22
Jura . . . . .	2,98	1	4	8	21	32	34
Kanton	2,77	4,1	11,8	18,5	32,3	16,2	17,0

Aber sogar unter 2,20 m. hoch sind noch 4,1% der Schulzimmer. Noch mehr: 18 Zimmer sind nicht über 2 m. hoch und lassen somit zwischen dem militärisch geforderten Maass von 5' 2" nur 1' 4" bis zur Zimmerdecke frei und zwischen dem Normalmaass von 5' 8" nur circa 8".

Im Ganzen sind nicht weniger als 34,4% der Schulzimmer nur bis 2,60 m. hoch.

Die schlimmsten Verhältnisse treffen wir im Oberland, wo 10,8% der Zimmer nur eine Höhe bis 2,20 m. haben. Im Emmenthal und hier ist die Durchschnittshöhe am Geringsten, indem sie nur 2,64, resp. im Oberland 2,67 m. beträgt.

In fernern 26,2% beträgt die Zimmerhöhe im Oberland nicht über 2,40 m.

Im Jura wird durchschnittlich das geringste Minimum von 3 m. beinahe erreicht mit 2,98 m. 34% der Zimmer haben in diesem Landestheile eine Höhe von über 3 m.

Einzig noch im Seeland treffen wir eine erhebliche Anzahl von Zimmern mit über 3 m. Höhe, nämlich 22%.

In den andern Landestheilen, ohne in der Stadt Bern selbst, sind die Zimmer nur ganz ausnahmsweise über 3 m. hoch.

Die grossen Nachteile werden wir in der Behandlung der Frage des Luftraumes zu Tage treten sehen.

### 4. Der Luftraum der Schulzimmer.

Die atmosphärischen Verhältnisse bilden den wichtigsten Punkt der Schulhygiene und deshalb wollen wir mit Skizzirung der Lehren der hervorragendsten Hygienisten und Physiker hiebei etwas länger verweilen.

Gesunde Luft ist der Existenz und dem Wohlbefinden des menschlichen Körpers weit nothwendiger als die substanzielle Nahrung.

Mit Athmosphäre ist der Mensch in ununterbrochener Verbindung. Er regulirt den Verkehr resp. den Einfluss derselben auf den Körper durch Kleidung und Wohnung.

Diese Luft ist nach Pettenkofer zusammengesetzt:

	frische Luft in 100 Raumtheilen.	ausgeathmete Luft in 100 Raumtheilen.
Stickstoff	79,15	79,55
Sauerstoff	20,81	16,03
Kohlensäure	0,04	4,38

Im geschlossenen Raum muss somit die Luft baldigst in ihrer Zusammensetzung ganz verändert, resp. hauptsächlich mit Kohlensäure geschwängert werden.

Indessen möchte der Mensch hievon eine grössere Mischung zu ertragen, wenn die Athmosphäre nicht zugleich durch andere Gase verunreinigt würde. Die Luftverderbniss wird durch unsere Hautausdünstung noch gesteigert; wir geben durch die Haut ebenfalls Kohlensäure, etwas Ammoniak und viel Wasser (nach Donders in 24 Stunden 1 Kilogr. und zwar hievon  $\frac{7}{10}$  durch die Haut,  $\frac{3}{10}$  durch die Lungen) an die Luft ab. (Varrentrapp.)

Als solche, vom Menschen abstammende und in die umgebende Athmosphäre sich vertheilende Stoffe nennt Dr. Breiting (Basel) ausser Kohlensäure: Wasserstoff, Kohlenwasserstoffe, Ammoniaksalze, Fettsäuren (flüchtige) und Schwefelgase, erstere mehr als unmittelbare Produkte des Respirationprozesses, letztere aus der Hautausdünstung entwickelt.

Nun ist aber die Bestimmung dieser weitem verunreinigenden Gase sehr schwierig; zudem können sie sich niemals in solcher Menge ansammeln, dass von einer selbständigen giftigen Einwirkung die Rede sein kann, wohl aber ergänzen sie die vergiftenden Wirkung der Kohlensäure-Ansammlung. Die Physik nimmt übrigens an, dass mit der Kohlensäure-Entwicklung auch die Ansammlung der andern schädlichen Gase parallel gehe und dass es daher genüge, die Kohlensäurendichtigkeit zu kontrolliren und bei einer gewissen Grenze der Kohlensäure-Durchmischung Abhülfe zu schaffen.

Ueber diesen Maassstab nun sind die Gelehrten nicht einig.

Pettenkofer hält 10, Poumet und Grassi 20—30, Pappenheim erst 40 und Leblanc gar erst 50 auf 10,000 Theile Kohlensäure als die Grenze, von welcher an die Luft als unrein und nachtheilig zu betrachten ist.

Varrentrapp bemerkt dazu, der Letztere möchte nicht Unrecht haben, wenn es sich um reine Luft handelte, der wir direkt Kohlensäure zusetzten, allein, da wir es eben mit der Beimischung noch anderer Gasarten zu thun haben, so sei es richtig und geboten, 10 Theile Kohlensäure auf 10,000 als die Grenze anzunehmen, bei deren

Ueberschreitung Abhülfe zu schaffen sei. Luft mit 6—7 Theilen Kohlensäure erkennt er noch als gute Zimmerluft an. Damit stimmt auch Dr. Breiting nach seiner Spezialuntersuchung überein.

In Betreff der Schulfrage ist es wichtig zu beachten, dass nach Pettenkofer ein Knabe von 50 Pfd. Gewicht, vorzugsweise durch häufigere Respiration, in einer Stunde eben so viel Kohlensäure erzeugt und ausathmet als ein erwachsener Mensch von 100 Pfd. Gewicht. Wir notiren folgende Angaben verschiedener Hygienisten.

Es erzeugen Kohlensäure per Stunde:

8jähriger Knabe	18,33	Gramm
15 » »	31,90	»
18—20 » »	41,79	»

2 Gramm sind = 1 Liter Kohlensäure.

Zu ähnlichen Resultaten gelangten die exakten Untersuchungen Dr. Breitings in den Baslerschulen. Er fand im Mittel per Stunde und per 7—8jährigen Schüler 10,7 Liter Kohlensäure, bei 8—9jährigen 12 Liter, bei 12—13jährigen 13,1 Liter. In den ersten Schulstunden, zur Zeit der Verdauung, sowie auch in den Singstunden (raschere Athmung) fand er die Kohlensäure-Entwicklung ziemlich grösser.

Angesichts eines solchen Luftverbrauches wird nun Jedermann klar, warum die Luft in den Schulzimmern in kurzer Zeit, schon nach einer Stunde derart unbehaglich wird, dass man sich förmlich daran gewöhnen muss.

Zu der Durchschwängerung mit Kohlensäure kommt dann noch die Verunreinigung durch die Hautausdünstungen verschiedener Gase und den Staub.

Aus den vielen Messungsergebnissen führen wir nur folgende an:

Dr. Breiting beobachtete in den Baslerschulen Kohlensäuregehalt bis zu 10,45 pro mille, gegenüber einem hygienisch erlaubten Maximum von 1 pro mille.

An einzelnen Orten betrug der Gehalt schon vor dem Eintritt der Schüler das Doppelte, beim Beginn der ersten Stunde Nachmittags in 2 Schulen sogar das 5fache dieses Minimums.

Varrentrapp zitiert viele Beobachtungen bekannter Männer der Wissenschaft, wonach u. A. auf 1000 Raumtheile Luft Kohlensäure vorhanden war:

- in Privatwohnungen nach mehrstündigem Aufenthalt 0,61—0,87;
- in schlecht gelüftetem Arbeitszimmer 1,97;
- in einer Kneipe mit 21 Personen und 6000 Kubikfuss Raum nach 2 Stunden schon 3,80;
- in einem Schlafzimmer bei Nacht und geschlossenem Fenster 2,3;
- in fünf Schulzimmern 2,3—4,9  $\frac{0}{100}$ ;
- in einem Schulzimmer von 10,000  $\square'$  mit 70 Schülerinnen von 9—10 Jahren nach 2 Stunden 7,2  $\frac{0}{100}$ ;

in den meisten Volksschulklassen in Celle 9,0 ‰ und in einer Volksschulklasse sogar über 12,0 ‰.

Wir dürfen uns vorstellen, dass die Luftverschlechterung in den meisten Primarschulen unseres Kantons nicht günstiger aussehe. In solcher Atmosphäre müssen die Lungen des erst in Bildung begriffenen Körpers der Schüler während dem grössten und besten Theil des Tages vegetiren.

Instinktiv wendet sich der Schüler daher gerne von der Schulstube ab und sucht die freie Natur und Nahrung für die gekränkten Athmungsorgane, bis die Hausordnung und die Schulaufgaben ihn neuerdings in eine, wenigstens auf dem Lande ebenfalls verunreinigte Atmosphäre der Wohnstube hineinzwängen.

Es entsteht nun die Frage: wie kann dem Schüler ein so grosses Luftquantum zugeführt werden, dass die Kohlensäure-Erzeugung dasselbe nicht mehr als zu 1 pro mille durchschwängert?

Eines der hauptsächlichsten Mittel bildet freilich eine angemessene Grösse des Zimmers, aber nicht einmal das wichtigere.

Nehmen wir nach Varrentrapp an, dass in einer Stunde durch die Lunge eines Schülers 320, also von 50 Schülern 16 Kubikmeter Luft gehen, dass der Kohlensäuregehalt von 1:1000 in einem Zimmer noch gesundheitsgemäss sei, während die von uns ausgeathmete Luft 40 Mal mehr Kohlensäure enthält, so erhalten wir einen nothwendigen Luftraum (16 Kubikmeter per Stunde  $\times$  40 Mal zu viel Kohlensäure  $\times$  6 Stund Schuldauer) von 3840 Kubikmeter, welchem ein Schulzimmer von der enormen Grösse von 5 m. Höhe, 20 m. Breite und circa 38 m. Länge entsprechen würde.

Pappenheim berechnet pro Stunde  $\frac{2}{3}$  Kubikmeter Luftverbrauch gegen 25 Liter Ausathmung; es ist also pro Stunde und Individuum  $6\frac{2}{3}$  Kubikmeter erforderlich, was für 40 Schüler ein Lokal von 10' Höhe 74' Länge und 74' Breite erfordern würde.

Zu ähnlichen Resultaten führen auch andere Berechnungen. Man mag die Anforderungen an die Qualität der Luft auf das niedrigste Minimum reduzieren, der enorme Luftverbrauch und die bedeutende Wiedergabe und Erzeugung verbrauchter Luft und von Gasen fordert stets Räumlichkeiten in solchem Umfange, dass sie dem pädagogischen Zwecke unmöglich entsprechen, die Erstellung mehrfach vertheuern und die Heizung höchst kostspielig machen würden.

Zur Bekämpfung dieser Schwierigkeiten hat nun aber die Natur selbst in der natürlichen Lüfterneuerung ein kräftiges Hilfsmittel geschaffen und weist damit den Menschen zur Vervollständigung durch künstliche Mittel an, nämlich zur — Ventilation. Davon sprechen wir

unten besonders. Vorerst wollen wir den Faktor der Zimmergrösse feststellen.

Unter der Voraussetzung künstlicher Ventilation und unter Mitberechnung der natürlichen Lüfterneuerung wird folgender Kubikraum per Schüler verlangt: Varrentrapp fordert als Minimum für jüngere Schüler 4,1 und für ältere 5,5 Cbm. Er fügt hinzu: man werde dieses Maass nicht zu gross gegriffen halten, wenn man sich erinnere, dass für Kasernen mindestens 20 und für Krankenhäuser 40 Cbm. verlangt werden.

Das württembergische Gesetz verlangt da, wo keine besondern Ventilationseinrichtungen vorhanden sind, per Schüler bis zu 14 Jahren mindestens 3 Cbm. und für ältere 3,5—5 Cbm. Luftraum. Beim Vorhandensein genügender Ventilationseinrichtungen kann derselbe um 15% niedriger sein, sofern nicht bei Beleuchtung unterrichtet wird. Oesterreich verlangt 3,8—4,5 und Preussen 3,9 bis 5,2 Cbm.

Betrachten wir nun an der Hand dieser Maassstäbe, welche unter der Bedingung des Vorhandenseins künstlicher Ventilation aufgestellt sind, die bernischen Raumverhältnisse.

Uebersicht 17.

## Luftraum.

Landes- theile.	L u f t r a u m								
	□ Meter								
	Durchschnitt		bis	2,01	2,51	3,00	3,51	4,00	4,51
	per	per	2,00	bis	bis	bis	bis	bis	und
	Klasse	Schüler		2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	mehr
Oberland .	144	2,76	20	25	19	15	7	5	8
Emmenthal.	161	2,75	12	30	19	19	15	2	3
Mittelland, ohne .	170	2,99	13	16	19	20	15	5	12
Bern, Stadt	169	3,86	—	5	5	10	34	27	18
Oberraargau.	161	2,82	13	20	24	24	7	6	6
Seeland . .	170	3,52	4	14	17	23	15	12	14
Jura . . .	158,7	3,53	5	11	18	18	12	10	26
Kanton	161,1	3,16	11,3	17,4	18,4	18,6	13,1	7,7	13,2
								33,0	

Wir machen hier auf die Differenz zwischen Kubikraum und Luftraum aufmerksam. Die Literatur hat dieselbe noch nicht beachtet. Der kubische Raum wird allgemein so berechnet: Höhe  $\times$  Länge  $\times$  Breite.

Das Zimmer fasst aber niemals so viel Luft als der kubische Raum beträgt. Schränke, Ofen, Bestuhlung, auspringende Ecken etc. vermindern denselben, und den kubischen Werth dieser Gegenstände wird man, um den Luftraum zu erhalten, abrechnen. In unsern Zahlen sind die grössern Gegenstände abgerechnet; es würde langwieriger Messungen bedürft haben, um auch den Kubik-

raum der Tische etc. abzurechnen und das Resultat nur ganz minim berührt haben.

Betrachten wir den Luftraum in unsern Schulen vom niedrigsten der genannten Minimalmaasse aus = 3,5 Cbm. Da zeigen sich nun gerade im wichtigsten Punkt der Schulhygiene die betrübendsten Erscheinungen.

In vollen  $\frac{2}{3}$  der Schulen = 66% beträgt der Luftraum per Schüler weniger und nur in 34% mehr als 3,5 Cbm.

Und das in Schulzimmern, welche fast ohne Ausnahme keine Ventilationsapparate besitzen und überhaupt nur selten und mangelhaft gelüftet werden!

Die durchschnittliche Luftmenge, welche ein Schüler in den bernischen Volksschulen genießt, steht weit von dem Normalminimum ab mit nur 3,16 Cbm.

Auf eine mittelstarke Klasse von 52 Schüler kommt durchschnittlich ein Schulzimmer von 161 Cbm. Luftraum.

Wie viel Kohlensäure muss da der im Bau begriffene Körper der Kinder zum öftern Male verschlucken?

Nehmen wir eine bernische mittelgrosse Schulklasse von 52 Schülern im Durchschnittsalter von 12 Jahren an und nach Breiting 13 Liter Kohlensäure-Erzeugung per Stunde, so erhalten wir eine Kohlensäure-Entwicklung per Stunde von 676 Liter. Es würde demnach die Ansammlung genannten Gases in einem mittelgrossen Zimmer auf folgende Pro mille-Sätze steigen:

In einem mittlern Schulzimmer von 161 Cbm.	
nach 1 Stund 0,676 Cbm. =	4,2‰ K.-S.
> 2 > 1,352 > =	8,4‰ >
> 3 > 2,028 > =	12,2‰ >
> 4 > 2,704 > =	16,8‰ >

Unter Annahme des hermetischen Verschlusses des Schulzimmers wäre dasselbe somit schon nach der zweiten Stunde, bis zu welcher gewöhnlich der Unterricht ohne Pause dauert, in einem Grade nur durch Kohlensäure verpestet, welcher das erlaubte Maass von 1:1000 8,4 mal übertreffen würde; dazu kommt noch Schulstaub, Gase etc.

Zu solchen Verhältnissen passt folgendes Wort Varentrapps: «Nur von der durch menschliche Ausdünstung bedingten Luftverderbniss hängt die furchtbare Sterblichkeit der Sklavenschiffe ab. Nur sie war die Ursache des Gräuels der schwarzen Grotte in Lahore, wo im Jahre 1755 von 146 daselbst eingesperrten Kriegsgefangenen von Abends 9 bis Morgens 5 Uhr nicht weniger als 123 das Leben verloren.»

Zum Glück tritt nun freilich die Luftverderbniss in unsern Schulen nicht in der Art und Weise auf, wie oben berechnet, indem die Natur selbst dem Unverstand der Menschen durch Lüfterneuerung entgegentritt. Sonst

wäre es mit dem Schulhalten während mehr als 1 Stund bald vorbei und die Pädagogik könnte ihre Zwecke nie erreichen.

Allein so wenig als sich Räume in der hygienisch geforderten Grösse mit den pädagogischen Bedingungen vereinigen lassen, eben so wenig vermag die natürliche Lüfterneuerung die Luftverderbniss durch Agglomeration im Raume vollständig zu paralysiren.

Nach den Pettenkofer'schen Versuchen über die Bewegung des Luftwechsels und nach den Differenzen zwischen den Beobachtungsreihen gut verschlossener und der Lüftung mehr ausgesetzter Lokalitäten dürfte bei mittlerer Temperatur ungefähr 50% als Durchschnitt des natürlichen Luftwechsels anzunehmen sein.

Allein selbst unter dieser Annahme finden wir in einem Theile unserer Primarschulen geradezu «grauenvolle Verhältnisse», als welche der Basler Dr. Breiting sich schon über 5,2—5,5‰ K.-S. in dortigen Klassen ausdrückt.

Untersuchen wir einige Proben. Nach Uebersicht 17 gönnen 11,3% der Schulzimmer oder nicht weniger als 206 solche (im Oberland gar 20%!), dem Schüler nur bis 2 Cbm. Luftraum.

Nehmen wir beim Schulanfang eine durch gehörige Lüftung hergestellte normale Luftzusammensetzung mit nur 0,04% Kohlensäure und eine mittlere Erzeugung solcher von 13 Liter per Schüler und Stunde an.

Danach stellt sich nun allein die Concentration an Kohlensäure (ohne die bedeutende Beimengung anderer Gase) wie folgt, auf je 2 Cbm. Raum per Schüler berechnet:

1. nach 1 Stund 6,5‰ K.-S. im Ganzen, bleibt nach Abzug von 50% Lüfterneuerung ca. 3,2‰;
2. nach 2 Stund Schule 13‰ K.-S., wovon bleiben 6,5‰;
3. nach 3 Stunden 19,5‰, wovon bleiben 9,7‰ Kohlensäure.

Wir haben ferner 17,4% Zimmer mit nur 2,01 bis 2,50 Cbm. per Schüler, und weitere 18,4% geniessen nur 2,51—3 Cbm.

Fassen wir diese 35,4% = mehr als  $\frac{1}{3}$  aller Zimmer zusammen. Der mittlere Raum beträgt 2,50 Cbm. per Schüler.

Durchschnittlich wird in diesen 653 Schulzimmern der Kohlensäuregehalt betragen:

Nach Stunden.	Absolute Concentration. ‰	Rest nach 50% Luftwechsel. ‰
1	5,2 = noch	2,6
2	10,4 = >	5,2
3	15,5 = >	7,7
4	20,8 = >	10,4

Wenn auch die Zustände in Wirklichkeit nicht ganz so schlimm sein werden, da doch schon der Geruchssinn hier und da zum Oeffnen eines Fensters oder eines «Lüfterli» nöthigen mag, so zeigen diese auf thatsächliche Verhältnisse basirten Darstellungen denn doch in unbestreitbarer Weise des Deutlichsten: dass in einem sehr grossen Theil der Schulzimmer die Schüler und Lehrer eine Schulluft einsaugen, welche namentlich der Entwicklung des jugendlichen Körpers erfahrungsgemäss in höchstem Grade schädlich sein muss.

Wo dies am meisten der Fall ist, zeigt folgende Zusammenfassung:

	Von 100 Schulzimmern enthalten per Schüler	
	bis 2,50 Cbm.	3 Cbm.
Oberland	45	64
Oberaargau	33	57
Emmenthal	32	51
Mittelland	29	48
Seeland	18	35
Jura	16	34
Im Ganzen	28,7	47,1

In diesen Schulzimmern wird man die zuletzt berechneten Mengen Kohlensäure vorfinden. Im Oberland werden sich in  $\frac{2}{3}$  der Zimmer, im Oberaargau in 57 und im Emmenthal in 51% noch Kohlensäuremengen vorfinden: nach 1 Stunde 2,6‰, nach 2 Stunden 5,2‰ u. s. w. (nach Abrechnung des Luftwechsels!). Sogar 34% der Klassenzimmer treffen wir noch im Jura als Minimum.

Solche Zahlen bedürfen keiner weitern Ausführung.

Die Folgen sind erfahrungsmässig: Verminderung des Stoffwechsels schon bei geringer Verunreinigung, Herabsetzung der Widerstandskraft gegen sonstige schädliche Einflüsse, Vergiftung der Lungen etc. Die Schädlichkeit tritt besonders scharf in der Sterblichkeit der Insassen geschlossener Räume, wie Kasernen, Krankenanstalten, Gefängnisse hervor, wo dieselbe bekanntlich einen um so höhern Grad erreicht, je weniger Luftzufuhr vorhanden ist.

Auf dieser Erkenntniss beruht die Umwandlung gut gemauerter, unter dem Druck des Gespenstes der Zugluft sorgfältig geschlossen gehaltener Krankenhäuser und Krankensäle in stark ventilirte und schliesslich in Baracken und Zelte. Der fortwährenden augenblicklichen Entfernung der Ausdünstungen aus Lunge, Haut und Ausscheidungen wohnt nun anerkanntermassen mehr Kraft zur Wiederherstellung der Gesundheit inne als den besten gewöhnlichen Arzneimitteln (Varrentrapp).

Gehen wir darum über zum dritten wesentlichsten Faktor zu Erlangung einer gesunden Schulluft, zur Ventilation.

## 5. Die Ventilation.

Wir haben im letzten Abschnitt gesehen, wie rasch infolge des starken menschlichen Luftverbrauchs die Schulluft in gefährlichem Grade verunreinigt wird, dass es aber mit den pädagogischen Zwecken unvereinbar und unmöglich ist, so grosse Räume zu erstellen, welche auf einige Stunden verhältnissmässig reine Luft erhalten würden, ferner dass zwar ein natürlicher Luftwechsel stattfindet und endlich, dass aber derselbe bei Weitem nicht genügt.

Zur Ergänzung der Faktoren Raum und natürlicher Luftwechsel bedarf es nothwendig der künstlichen Ventilation.

Vergegenwärtigen wir uns vorerst das Vorhandensein des natürlichen Luftwechsels.

Die Bewegung der Luft beträgt selbst bei Windstille meist noch 2 Fuss in der Sekunde; erst eine Bewegung von 5' beginnen wir zu bemerken. Nun lassen auch die besten Thüren und Fenster eine unerwartet grosse Menge Luft ein- und austreten. Aber nicht nur diese vermitteln den Luftwechsel, sondern auch die Wände und Mauern, resp. die Porosität derselben. Pettenkofer hat die grosse Permeabilität gewöhnlicher gemauerter Wände nachgewiesen, indem es ihm gelang, durch ein 1' 2" dickes Mauerstück von Backstein und Mörtel ein Licht auszublasen. Freilich ist der Durchgang für unsere Sinne nicht wahrnehmbar, aber selbst wenn man eine Geschwindigkeit der Luft von nur  $\frac{1}{2}$  mm per Sekunde annimmt, so ist der Luftdurchgang bei einer 30 m. im Quadrat haltenden Mauer 54 Cbm. in der Stunde. Krankhaft gesteigerte Nervenreizbarkeit mag je nach Stärke den Durchgang empfinden; nicht selten behaupten Kranke, deren Bett an einer Wand steht, die in's Freie sieht, dass sie den Zug von der Wand spüren. (Pettenkofer.) Varrentrapp nimmt an, dass durch alle diese Wege der Luftinhalt eines geschlossenen Raumes in etwa 24 Stunden einmal seinen Luftinhalt abgegeben hat. Das grösste Hilfsmittel zu solchem Austausch zwischen innerer und äusserer Luft liegt in der Temperaturdifferenz. Grössere Temperaturen bewirken sogar einen stärkern Luftwechsel als das Oeffnen der Fenster bei geringem Temperaturunterschied. So fand Pettenkofer in seinem 75 Cbm. haltenden Zimmer in einer Stunde bei einer Temperaturdifferenz zwischen aussen und innen

von 20 Grad C.	einen Luftwechsel von	95 Cbm.
> 19 > C.	> > >	75 >
> 19 > C.	und bei Verklebung aller Ritzen einen	
	Luftwechsel von	54 >
> 4 > C.	einen Luftwechsel von	22 >
> 4 > C.	und bei Oeffnen eines Fensters von 8' □	42 >

Bei diesem freilich unerwartet starken natürlichen Luftwechsel darf jedoch nicht vergessen werden, dass die Verschiebung oder Verdrängung verdorbener Luft der Zufuhr eines viel grössern Quantum reiner Luft bedarf, als die Masse unreine Luft beträgt. Die eindringende reine vermischt sich mit der unreinen Luft und diese Mischung muss wieder von neuer Luft verdrängt werden.

Deshalb genügt der blosse natürliche Luftwechsel nicht zur Reinhaltung der Luft in geschlossenem Raum. Auch die gebräuchlichen Ventilationsmittel, Oeffnen der Fenster genügen nicht, zur Winterszeit namentlich nicht.

Hiefür haben schon die im letzten Abschnitt angegebenen Analysen von Zimmerluft, welche direkt auf dem Boden der praktischen Beobachtung gewonnen worden sind, den Beweis geliefert.

Es bleibt daher Aufgabe einer künstlichen Ventilation, den Luftwechsel noch mehr zu befördern und auch noch den Rest der verdorbenen Luft auszuwechseln.

Schon eine einfache Ventilationsvorrichtung leistet treffliche Dienste.

So fand Dr. Breiting in Basel u. A. an einem blossen Luftkanal von 0,785 Qdcm. in einem Zimmer von 189,08 Cbm. den Luftabfluss per Stunde:

Windstärke.	Geschwindigkeit p. Sekunde, m.	Abfluss p. Stunde Cbm.	Verhältnis zum Raum. %	Temperatur, innen, aussen.	
				C.	C.
Windstille	Alles zu	1,676	47,38	18,2	7,5
	Fenster auf	2,069	58,49		
Schwacher Wind	Alles zu	1,993	56,34	15,5	5,0
	Fenster auf	2,424	68,52		
Sturm	Alles zu	2,041	57,70	11,5	9,5
	Fenster auf	2,820	79,72		

Bei ganz geschlossenem Raum führt somit der einfache Luftkanal dem Zimmer in einer Stunde, bei Windstille und ca. 11 Grad Temperaturdifferenz  $\frac{1}{4}$  des Zimmer volumens neue Luft zu; bei offenem Fenster aber 30,9%. Bei weit geringerer Wärmedifferenz von nur 2 Grad, aber starkem Luftdruck, beträgt der Wechsel per Stunde bei geschlossenem Raum 30,5, bei geöffnetem Fenster sogar 42,1%.

Andere Versuche haben folgende Ventilationscoefficienten ergeben:

1. Windstille, Temperatur 19,5 Grad ohne Differenz.
  - Thüre und Fenster zu. Luftwechsel per Stunde 84,8%.
  - Thüre wenig offen. > > > 90,4%.
  - Fenster geöffnet. > > > 105,4%.
  - Thüre und Fenster offen. > > > 105,9%.

2. Starker Wind und Regen. Temperatur innen und aussen = 19° C.

Thüre und Fenster zu. Luftwechsel per Stunde	156,9%
Thürschieber offen.	> > > 170,1%
Thüre etwas offen.	> > > 173,2%
Fenster allein.	> > > 201,3%

Der Einfluss der Temperaturdifferenz ist in folgendem Versuch deutlich:

3. Windstille. Temperatur innen	20,5° C.
Im Freien = + 2,0° Differenz	18,5 C.
Thüre und Fenster zu. Luftwechsel =	148,1%
Thüre etwas auf.	> = 170,7%.

Pettenkofer fand Kohlensäure in 5 künstlich ventilirten Schulzimmern 110—150‰, in 5 nicht ventilirten Schulzimmern 230—490‰.

Und Dr. Breiting konstatarie Kohlensäure-Ansammlung bei:

	Temperatur-Differenz. C.	‰ Kohlensäure.
Alles zu	5,0	5,29
>	0,0	4,58
Klappe offen	3,7	2,67
> >	5,0	2,53

Man sieht, dass schon eine ganz einfache Ventilation durch eine blosse Lufröhre die Lufterneuerung in hohem Grade fördert.

Vergessen wir zudem nicht, dass es zur Verdrängung verdorbener Luft sehr grosser Mengen frischer Zufuhr bedarf, weil sich die neue immer mit der alten vermischt. Pettenkofer nimmt an, dass die Menge der durch die Ventilation zuzuführenden Luft die Menge der in der gleichen Zeit ausgeathmeten wenigstens in dem Verhältnis übertreffen muss, in welchem der Kohlensäuregehalt der ausgeathmeten Luft grösser ist, als die Differenz zwischen dem Kohlensäuregehalt der freien Luft und einer Luft, in welcher der Mensch erfahrungsgemäss sich längere Zeit behaglich und wohl fühlt. Da der Kohlensäuregehalt der ausgeathmeten Luft 40 pro mille, der frischen Luft 5, einer noch angenehmen Luft etwa (ohne weitere Beimengung) 7 pro mille ist, so findet Pettenkofer, es sei in einem geschlossenen Raum in jedem Moment an frischer Luft das 200fache Volumen der ausgeathmeten Luft zuzuführen, wenn die Luft daselbst stets gut bleiben solle. Wenn nun der Mensch in einer Stunde 300 Liter Luft ausathmet, sind in dieser Zeit in jenen Raum 60,000 Liter oder 60 Cbm. frische Luft zuzuführen. Damit stimmen die Ergebnisse anderer Forscher überein; sie verlangen übereinstimmend 60 Cbm. per Stunde und Mensch und sind neuerdings für Krankenhäuser auf 100 gelangt.

Wie stellen sich nun in diesem hochwichtigen Punkte die bernischen Schulzustände dar? Die Antwort ist folgende:

## Ventilationseinrichtungen.

Landestheile.	Ventilation			Doppelfenster		
	besonderer Apparat		Nein	ob zu öffnen		
	Zahl	%	%	Nein	Ja	theilweise
Oberland . . . .	22	6	94	29	36	35
Emmenthal . . . .	7	5	95	5	29	66
Mittelland, ohne .	17	4	96	9	29	62
Bern, Stadt . . .	24	28	72	—	97	3
Oberaargau . . . .	11	7	93	3	48	49
Seeland . . . . .	13	5	95	15	32	53
Jura . . . . .	43	12	88	46	26	28
Kanton	137	7,5	92,5	20,2	34,9	44,7

Wenn irgend etwas, so sind es diese Zahlen, welche den erschreckenden Beweis liefern, mit welch' unverantwortlicher Weise Nüchtligkeit und Unwissenheit die Gesundheit des aufkeimenden Geschlechtes behandeln.

Die Ventilation verlangt keine kostbaren Einrichtungen und doch finden wir solche nur in 137 Klassen von 1327 = in 7,5%, 92,5% der Klassen = ca. eben so viel der gesammten Schülerzahl kennen von dieser Wohlthat nichts und lassen die Schüler stundenlang unter dem schlimmen Einfluss verdorbener Luft, schädlicher Gase und Staub.

Selbst in der Stadt Bern, wo doch jeder Gebildete und die Bautechnik die Nothwendigkeit der Ventilation kennt, treffen wir nur in 24 Zimmern = 28% besondere Einrichtungen.

Im Jura schenkt man der Lüfterneuerung am meisten Achtung, indem 12% dort besonders ventilirt sind. In den andern Landestheilen aber konnte sich die Bautechnik mit diesem neuen System der Lüfterneuerung noch absolut nicht befreunden.

Wie gewöhnlich sind die Abhülfsmittel auch hier da am wenigsten vorhanden, wo die grössten Uebelstände zu treffen sind.

Angesichts derartiger Zustände ist die Frage der natürlichen Lüftung durch Fenster und Thüren von doppelter Wichtigkeit. Die landläufige Meinung geht freilich dahin, es genüge etwa ein mal das Fenster oder «Lüfterli» zu öffnen. Die oben skizzirten exakten Untersuchungen haben das Irrige dieser Anschauung vollständig klar gelegt.

Um so bedauerlicher ist es, dass im Winter nicht einmal diese Lüftung während der Schule möglich ist und ausser der Schule nur in ganz spärlichem Maasse angewendet wird, so dass meistens Residuen der Tags zuvor verunreinigten Luft zurückbleiben.

Aber noch mehr. Einen schlagenden Beweis wie wenig man bei den ländlichen Bauten die Wichtigkeit der Fenster als Mittel zur natürlichen Lüfterneuerung kennt und benutzt bildet die Thatsache, dass nicht weniger als in 20% der Schulzimmer man die Vorfenster gar nicht und in 44,7% nur theilweise öffnen kann.

In 64,7% der Klassen ist somit im Winter auch eine geringe Lüftung fast ganz unmöglich gemacht.

Am häufigsten ist die natürliche Lüfterneuerung im Winter unmöglich gemacht im Jura, wo 46% gar nicht und 28 nur theilweise geöffnet werden können, sowie im Oberland mit 29% gar nicht und 35 bloss theilweise zu öffnenden Vorfenstern.

Im Jura sind doch noch die Zimmer relativ am grössten, im Oberland aber am kleinsten, indem hier nur 2,76 klm. Luftraum auf 1 Schüler kommen.

Dagegen finden wir im Jura in 53% der Klassen die fatalen Oxyd erzeugenden und häufig stark riechenden Ofen aus Eisenguss. In beiden Landestheilen geschieht die Heizung fast ausnahmsweise im Zimmer selbst, im Oberland in 88 und im Jura in 80% der Zimmer.

In den übrigen Landestheilen ist doch die Unsitte die Vorfenster in einem Stück fest anzuschlagen beinahe vollständig verschwunden. Immerhin kann auch dort der grösste Theil nur theilweise geöffnet werden; im Minimum im Oberaargau 49% und im Emmenthal noch in 66, ja sogar im Mittelland noch in 62% der Schulzimmer.

Ganz können die Vorfenster im Jura nur in 26% und im Emmenthal und Mittelland in bloss 29% der Zimmer geöffnet werden.

Auf die Möglichkeit der theilweisen Oeffnung möchte wenig Werth zu legen sein, denn da wo man in Verkennung der Nothwendigkeit des Lüftens nicht zum Vornherein dafür sorgt, dass dies ganz geschehen könne, wird offenbar die Benutzung dieser theilweisen Möglichkeit noch hinter dieser selbst zurückbleiben und überhaupt gar nicht gelüftet werden. Und zudem haben wir aus der Theorie der Lüfterneuerung gelehrt, dass die blosser Fensterlüftung nur einen höchst geringen Entsatz für die volle Aeration der geschlossenen Räume bietet.

Wir dürfen somit den grössten Theil der Zimmer, die mit nur theilweise zu öffnenden Vorfenstern versehen sind, mit den 20,2% der ganz verschlossenen Zimmer zu denjenigen rechnen, bei welchen zur Winterszeit eine Luftzufuhr durch die Vorfenster nicht möglich ist und können demnach annehmen, dass wenigstens 50—60% der Klassenräume im Winter nicht ventilirbar sind oder wenigstens nicht gelüftet werden.

Stellen wir uns nun die atmosphärischen Verhältnisse eines solchen Zimmers mit sonst mittelmässigen Verhältnissen vor.

Der durchschnittliche Luftraum beträgt nur 3,16 cm. per Schüler; im mittlern Alter von 12 Jahren ist eine Kohlensäure-Erzeugung von 13 l. p. Stunde anzunehmen. Nach den obigen Berechnungen würde der Kohlensäuregehalt ansteigen:

nach 1 Stund schon auf	4,2 ‰
> 2 >	> 8,4 >
> 3 >	> 12,2 >

Ferner würde in den 35,4% der Klassenzimmer mit der niedrigsten Dimension von nur ca. 2,5 cbm. p. Schüler der Kohlensäuregehalt betragen:

nach 1 Stund	5,2 ‰
> 2 >	> 10,4 >
> 3 >	> 15,5 >
> 4 >	> 20,8 >

Die natürliche Lüfterneuerung wird unter Berücksichtigung des absoluten Vorfensterverschlusses einerseits, der ziemlich grossen Temperaturdifferenz andererseits und unter Mitberechnung des Umstandes, dass eine in dem Maasse verunreinigte Luft enorme Mengen frischer Luft zur Reinigung bedarf, zu 30% hoch genug angeschlagen sein.

Demnach wird der stetige Kohlensäure-Rückstand in diesen Zimmern betragen:

	Mittl. Zimmer von 3,16 cbm.	Kleine Z. v. 2,5 cbm.	Kleinste Z. v. 2 cbm.
	‰	‰	‰
nach 1 Stund	2,94	3,64	4,55
> 2 >	5,88	6,28	9,10
> 3 >	8,54	10,85	13,65
> 4 >	11,76	14,56	18,20

Erinnern wir uns, dass das erlaubte Maximum 1 pro mille Kohlensäure beträgt.

Hiezu haben wir uns in erster Linie noch den obligaten Schulstaub zu denken, ferner kommen dazu die übrigen menschlichen Ausdünstungen durch die Haut, Auswürfe, Wasserdunst.

Wenn nun endlich, wie fast überall noch von innen, d. h. im Zimmer selbst geheizt wird und zwar, wie meistens im Jura, mit Eisenguss-Ofen, welche eine beträchtliche Menge Oxyd abgeben, oder mit schlechtzügigen Blech- oder Kachelofen, so müssen die jugendlichen Lungen der nachfolgenden Generationen eine Luftzusammensetzung verschlucken, die offenbar in hohem Grade erschlaffend und entnervend auf den jungen Körper wirkt.

Wundere man sich dann nicht über Schwächlichkeit, Scrophulose, Kopfleiden etc.

Und wenn dergestalt der jugendliche Körper auf der Schulbank misshandelt wird, so ist es offenbar ganz falsch, die abnehmende Diensttauglichkeit für die Vertheidigung des Vaterlandes einzig der Ernährung und dem Schnaps

zuzuschreiben. Das Gift, das unsere Kinder in ganz verdorbener Schulluft fast täglich während dem grössten Theil des Tages und dann meistens auch noch zu Hause hinter den traditionell stets geschlossenen Fenstern der Bauernstuben bei Oellicht einsaugen, dürfte leicht in weit höherem Maasse ungünstig auf die Körper-Entwicklung unserer Militärjugend gewirkt haben als das Schnapsgift, von welchem die Jungen weniger zu geniessen bekommen, da die « Aeltern » vorsorglich den vorhandenen Vorräthen bei Zeiten selbst den Garaus machen!

## 6. Der Quadratraum der Schulzimmer.

Die Form und Grösse des Schulzimmers ist namentlich in pädagogischer Beziehung von Wichtigkeit. Württemberg verlangt, dass die Form für den gewöhnlichen Unterricht bei kleinern Klassen sich der quadratischen möglichst nähere und setzt, wie der deutsch-österreichische Erlass, 12 m. Länge als Maximum fest. Jedenfalls darf die Länge nicht derart sein, dass die Schüler der hintersten Bank nicht gut an die Wandtafel sehen. Aus diesem Grunde schon hat die Zimmerlänge ein hygienisch-ophthalmologisches Interesse, da die Schüler nicht zu besondern Anstrengungen der Sehorgane gezwungen werden sollen. Wir werden später sehen, dass das Maximum von 12 m. namentlich bei der meist ungenügenden Beleuchtung jedenfalls zu hoch gegriffen ist.

Durch die Ausdehnung in die Tiefe kann die Länge verringert werden, allein diese hängt wiederum von der Beleuchtungs- oder Gasfläche und von der Fensterhöhe ab.

Alle Faktoren müssen somit in bewusst berechneter Weise zusammenstimmen, eine Forderung, welche eben bei dem landläufigen Bau kaum beachtet wird. Das Licht muss für die vom Fenster entferntesten Schüler stets genügen und andererseits muss der Lehrer jedes einzelne Schulkind stets genau im Auge behalten können.

Für die Bestimmung der Bodenfläche spielt der Sitzraum und überhaupt die Schulbankfrage eine wesentlich bestimmende Rolle.

Je nach der Länge des Sitzraums per Schüler und je nach der Anzahl der Sitzplätze per Bank (kleinere, z. B. 2 oder 3plätzig machen mehr Zwischenräume oder Gänge nothwendig) wird mit Hinzurechnung der Gangräume und unter Berücksichtigung der Wünschbarkeit einer möglichst quadratischen Form die Breite oder Tiefe des Zimmers grösser oder geringer sein sollen. Ebenso kommt für die Länge des Zimmers die Breite der Tische und Bänke, die Konstruktion bezüglich des Abstandes des Sitzbrettes vom Tischrand und der Einrichtung zum Anlehnen in Betracht.

Auf das sollte bei Bestimmung der Dimensionen der Schulzimmer, gleichzeitig mit Berücksichtigung des Faktors eines genügenden Luftraumes, Gewicht gelegt werden. Dies ist aber keineswegs der Fall; die Tische und Bänke werden einfach dem Zimmer angepasst ohne weitere Rücksicht.

Varrentrapp berechnet eine Formel von 8,67 m. Länge bei 7,33 m. Tiefe = 1,4 □ m. per Schüler und auf 50 Schüler mit 4 Reihen 2plätziger Tische. Bei drei Reihen solcher gelangt er zu 9,4 m. Länge auf eine Breite von 6,4 m. und 1,27 □ m. per Schüler.

In Betreff des Quadratmaasses ist zu unterscheiden der volle Raum und der blosse Sitzraum. Es ist nicht gleichgültig ob in einem grossen Zimmer die Bänke so zusammengedrängt sind, dass die Schüler trotz grossem Quadratraum dennoch im Sitzraum nur geringe Bewegungsfreiheit geniessen. Da kommt es eben wieder auf

die Schulbankeinrichtung und die richtige Stellung und Eintheilung derselben ab.

Hinsichtlich des absoluten Quadrattraumes werden folgende Minima verlangt:

Preussen	0,9	—	1,2	□ m.
Varrentrapp	1,27	—	1,4	»
His	1,2			
Hirt	1,4			
Frankreich 1858	1			
Basel	1,2	—	1,25	»

Der deutsch-österreichische Erlass verlangt ausser dem genügenden Flächenraum für die Unterrichtserfordernisse, für Ofen, Gänge etc. noch 0,6 □ m. p. Schüler. Württemberg lässt die Grösse des Zimmers ganz von der Zahl, Grösse und Anwendung der Subsellien abhängig. Viele andere festgesetzte Fremdmaasse stimmen ziemlich mit obigen überein.

Uebersicht 19.

### Quadratraum in bernischen Schulen.

Landestheile.	Quadratraum-Meter per 1 Schüler											
	Durchschnitt per		bis 0,70	0,71 bis 0,80	0,81 bis 0,90	0,91 bis 1,00	1,01 bis 1,10	1,11 bis 1,20	1,21 bis 1,30	1,31 bis 1,40	1,41 bis 1,50	1,51 und +
	Klasse	Schüler										
Oberland . . . . .	56,3	1,08	5,6	7,8	13,9	16,4	10,0	12,4	7,5	5,9	5,9	14,5
Emmenthal . . . . .	62,9	1,07	3,9	11,5	14,5	12,1	11,5	9,7	13,9	9,7	5,7	8,4
Mittelland, ohne . . .	64,3	1,13	4	8	9	12	10	17	9	8	6	17
Bern, Stadt . . . . .	54,0	1,23	1	1	11	4	9	16	22	17	8	10
Oberaargau . . . . .	61,0	1,07	5	10	10	17	12	12	8	7	6	12
Seeland . . . . .	58,0	1,23	3	6	7	10	8	14	12	7	10	22
Jura . . . . .	54,0	1,20	3	4	7	15	13	12	9	6	5	26
Kanton	59,1	1,13	4,0	7,2	9,6	13,5	10,6	13,5	10,0	7,6	6,3	17,1

Gegenüber viel schlimmern Zuständen in andern Gebieten der Schulhygiene erscheinen die Verhältnisse bezüglich Flächenraum ziemlich günstig. Zwar erreicht der durchschnittliche Quadratraum das Minimum von 1,2 □ m nicht, bleibt aber nur wenig dahinter zurück.

Unter demselben bleiben 58,4 % der Schulzimmer; 41,6 % haben mehr als 1,2 □ m Raum per Schüler. In 34,3 % beträgt der Flächenraum nur bis 1 □ m.

Darunter sind aber auch Schulklassen vertreten, wo der Raum nur 0,70 □ m, also beinahe bloss die Hälfte des geforderten Minimums beträgt. Dies ist in 4 % der Fall und in 7,2 % beträgt der Flächenraum nur 0,71 bis 0,81 □ m.

Hinsichtlich der Verhältnisse in den einzelnen Landestheilen lässt folgende Zusammenstellung die bessere oder schlechtere Raumbeschaffenheit rascher erkennen:

	□ Raum per Schüler	
	bis 1 m	bis 1,2 m.
Oberland	43,7	66,1
Emmenthal	42,0	63,2
Mittelland ohne	33	60,0
Bern Stadt	17	32
Oberaargau	42	66
Seeland	26	48
Jura	29	54
Kanton	34,3	58,4

Im Oberland und Oberaargau sind  $\frac{2}{3}$  der Zimmer im Verhältniss zur Schülerzahl ungenügend geräumig. Auch im Emmenthal enthalten 63 % nicht über 1,2 □ m.

Im Seeland und Jura finden wir dagegen nur je die Hälfte unter diesem Maass.

Endlich müssen wir hervorheben, dass in der Hauptstadt selbst noch 17 % oder 15 Zimmer nur bis 1 □ m

Raum per Schüler gewähren und im Ganzen 37 Klassen = 32% unter und bis zum geringsten Minimum von 1,2 □ m Bodenfläche per Schüler gewähren.

In einem sehr beträchtlichen Theile der Schulzimmer ist der Quadratraum auf einen Schüler schon absolut zu gering, in vielen Klassen in enormem Maasse beschränkt.

Wenn in solchen Räumen noch dazu die Bankstellung sehr enge und der Sitzraum nur gering, zudem das gewöhnliche Banksystem von 5 und mehr Plätzen eingerichtet ist, so sind die Schüler offenbar so ineinander gekeilt, dass der Unterricht gehindert und die freie ungezwungene Haltung der Schüler nachtheilig beschränkt wird.

### 7. Die Länge und Tiefe der Schulzimmer.

Wir haben die Bedeutung dieser Faktoren schon im vorigen Abschnitt erwähnt und sehen uns gleich die Verhältnisse im Kt. Bern an.

Uebersicht 20. Länge der Schulzimmer.

Landestheile.	Von 100 Zimmern sind lang: M.						
	bis und mit 5	5 bis 6	6 bis 7	7 bis 8	8 bis 9	9 bis 10	über 10
Oberland . . . . .	3,5	9,4	10	20,8	23,7	21,7	11
Emmenthal . . . . .	0,7	0,7	7,5	13,8	33,4	18,5	25,2
Mittelland, ohne . . . . .	—	1,3	6,7	15,2	34,7	20,2	21,8
Bern, Stadt . . . . .	—	1,2	22,4	13,0	8,3	53,0	2,4
Oberaargau . . . . .	—	1,3	1,3	15,4	35,5	30,5	15,9
Seeland . . . . .	0,4	3,4	12,9	26,9	30,3	20,0	7,2
Jura . . . . .	1,3	3,9	12,1	20,9	21,8	16,7	22,3
Kanton	1,1	3,7	9,6	18,6	28,2	22,0	16,7

Die mittlere Länge der Zimmer beträgt 8,6 m. Dieses Durchschnittsmaass kann als ein günstiges betrachtet werden. Im Ganzen erscheinen die Längenverhältnisse um so günstiger, da die Fenster hauptsächlich auf die Langseite vertheilt sind.

Dagegen finden wir auch Zimmerchen von auffallend geringer Länge; unter 6 m lang sind 4,8%, im Oberland sogar 12,9%.

Und doch sind im Oberland nur wenig kleine Klassen; der Sitzraum ist dafür auch etwas beschränkter als in den andern Landestheilen.

Ueber 10 m lange Schulzimmer sind der gewöhnlichen Sehkraft nicht mehr entsprechend. In solchen beträgt die Entfernung der Wandtafel von der hintersten Bank 8 m und etwas mehr.

Einzelne Landestheile zeigen eine besondere Vorliebe für lange Schulzimmer. So haben über 10 m Länge: im Emmenthal nicht weniger als 25%, im Jura 22% und im Mittelland 21,8%. In der Stadt Bern aber, wo freilich die Vertheilung der Schüler, d. h. die Klassenbesetzung eine günstigere ist, sind nur 2% über 10 m lang.

### Tiefe oder Breite der Schulzimmer.

Uebersicht 21.

Landestheile.	Von 100 Zimmern sind tief: M.						
	bis und mit 5	5 bis 6	6 bis 7	7 bis 8	8 bis 9	9 bis 10	über 10
Oberland . . . . .	10	24,3	19,4	23,7	17,8	3,9	1
Emmenthal . . . . .	8,9	13,4	32,0	23,8	14,5	5,8	1,4
Mittelland, ohne . . . . .	8,5	15,2	19,9	26,3	18,7	7,4	4,3
Bern, Stadt . . . . .	5,9	10,6	80	1,2	2,3	—	—
Oberaargau . . . . .	7,6	17,2	38,2	23,6	9,5	3,2	0,7
Seeland . . . . .	8,5	22,2	22,2	19,2	18,0	9,6	0,4
Jura . . . . .	14,5	37,2	34,8	11,1	1,2	0,5	0,7
Kanton	9,8	22,1	28,4	20,2	13,0	4,7	1,7

Das Zimmer darf nicht tiefer sein als eine genügende Beleuchtung der von der Fensterseite entferntesten Plätze gestattet. Da die Beleuchtung von vornen und hinten, also auf den Breitseiten nicht statthaft ist, so ist darauf zu achten, dass Fensterhöhe und die Dimensionen der Glasfläche im nöthigen Verhältniss zur Zimmertiefe stehen. Die Letztere ist somit bei der einzig richtigen Beleuchtung von den Längsseiten her zum Vornherein auf ein gewisses Maass reduziert. Emmert bezeichnet als Maximum 20 Fuss = 6 m.

Wir sehen, dass dasselbe in unserm Kanton in 31,9% nicht überschritten wird. Der Durchschnitt kommt auf 7—7,5 m.

Leider ist uns nicht gestattet worden, die so nothwendigen kombinatorischen Vergleichen anzustellen. Wir können jetzt nur konstatiren, dass auf eine durchschnittliche Zimmertiefe von 7—7,5 m eine mittlere Fensterhöhe von 1,63 m kommt. Es bildet diess ein Verhältniss von 1 : 4,6. Angesichts der allgemein geringen Glasfläche erscheint dieses Verhältniss wesentlich zu niedrig.

Die schmalen Zimmer ziehen im Jura, Oberland und in geringerem Grade im Seeland vor. In der Stadt Bern finden wir in 30% eine Zimmertiefe von 6—7 m, ziemlich entsprechend dem Emmert'schen Maximalsatz. Zimmer über 8 m sind relativ noch häufig im Mittelland, dann im Seeland und Oberland anzutreffen.

## V. Kapitel.

### Die Beleuchtung der Schulzimmer.

Nächst der Förderung eines genügenden Luftraumes ist die wichtigste Bedingung für die Gesundheit der Schüler, das Licht des Schulzimmers. Fehlerhafte Beleuchtung zieht unfehlbar Krankheiten des kostbarsten der Sinnesorgane, des Auges nach sich.

Die Hauptquellen der Seh-Anomalien liegen in Vererbung und Beschäftigung.

Gerade während der Lebensperiode, in welcher Kurzsichtigkeit am Leichtesten erworben wird, sind wir in die Schule gebannt.

Mit dem Schuleintritt fängt die Zerstörung der Sehnerven an und das Augenlicht verschlimmert sich von Klasse zu Klasse.

Diese Frage der Schulhygiene ist schon längst durch die Statistik in erschreckenden Zahlen bewiesen. Die Nothwendigkeit hierin Abhülfe zu schaffen, ist um so grösser, als ein bis zum 16. Jahr, also gerade während der Schulzeit gesundes Auge, sehr selten mehr kurzsichtig wird, auch bei stärkerer Anstrengung.

Wenn wir uns nun vorstellen, welchen Einfluss schwaches oder kurzes Augenlicht auf unser gesellschaftliches und gewerbliches Leben, schon auf unsere Berufswahl ausübt, so wird uns klar, dass Gemeinde und Staat die ernste Pflicht haben, den Folgen, welche das Schulobligatorium bei schlimmen hygienischen Schutzzuständen herbeiführt, nachdrücklichst entgegenzutreten; vom Interesse der nationalen Wehrfähigkeit zu schweigen.

So sicher die Schule die Hauptursache der Augenzerstörung ist, so gewiss ist aber auch, dass die Uebelstände, welche diese bewerkstelligen, zum grössten Theile beseitigt und vermieden werden können.

Die Hauptursachen sind nämlich folgende:

Schon die Auswahl des Bauplatzes, resp. die Umgebung des Schulgebäudes fällt schwer in's Gewicht.

Cohn's statistische Untersuchungen in Breslau liefern hiefür die unzweifelhaftesten Beweise. Er fand, dass je enger die Gasse, in welcher das Schulhaus steht, ja sogar je höher die gegenüberliegenden Häuser und in einem je niedrigeren Stockwerk die Klasse selbst liegt, um so mehr nimmt die Kurzsichtigkeit zu. In Breslau betrug in den vor den Thoren gelegenen Schulen in breiten Strassen die Zahl der Kurzsichtigen 1,8—6,6%, in den Schulen in der alten Stadt 7,4—15,1%.

Alles was uns zwingt, die Gegenstände dem Auge näher zu bringen, als normal, befördert direkt die Kurzsichtigkeit. Desshalb ergab sich auch bei Dorfschulen dasselbe Resultat: die dunkelste Schulstube zeigte die meisten Kurzsichtigen.

Die Beschäftigung, resp. die Art derselben bildet einen zweiten Hauptfaktor der Augenzerstörung. Die Ursachen sind zweifacher Natur. Erstens Anstrengung der Augen durch langes Lesen, Schreiben, Zeichnen, blasser Tinte. Das Auge muss Abwechslung haben. Die Frage des Schreibmaterials und der Lesebücher wird in neuerer Zeit ziemlich allgemein zu Gunsten der dunklen Grundlage entschieden.

Eine zweite Kategorie von Beschäftigungsschädlichkeiten bilden alle diejenigen Umstände, welche Veranlassung geben zu Blutandrang nach Kopf und Augen; also Vorüberbeugen des Kopfes, meist infolge mangelhafter Bankkonstruktion, welche die aufrechte Haltung nicht gestattet; die Bekleidung des Halses, sofern sie die freie Circulation des Blutes zwischen Brust und Kopf hindert.

Es muss also dem Schüler ermöglicht und ihm angelehrt werden, sich nicht herabzubücken. Wenn er die Augen dem Gegenstand bis auf 4 Zoll nähert oder nähern muss, so wird er infolge der schwierigeren Einrichtung des Sehnervs die ganze Sehkraft gebrauchen; hält er den Gegenstand aber zirka 12 Zoll vor sich hin, so gebraucht er nur  $\frac{1}{4}$  der Sehkraft und wird somit um so weniger angestrengt.

Der Lehrer selbst kann hier schon viel wirken, wenn er die Schüler stets an aufrechte Haltung und normale Lese-Distanz von zirka 12 Zoll gewöhnt.

Aber an den Schulkommissionen und in direkter Weise am Staat ist es, in erster Linie die Schulzustände so zu schaffen und zu reformiren, dass die hygienischen Regeln auch befolgt werden können.

Im gegenwärtigen Kapitel behandeln wir den Hauptfaktor dieser Forderung: die Beleuchtung.

Diese hängt von verschiedenen Faktoren ab. Nicht nur das Verhältniss der Glasfläche ist massgebend, sondern wie wir gesehen, auch die Dimensionen des Zimmers, namentlich nach der Breite, dann die Placirung der Fenster nach den Seiten, die Höhe der Fenster, die Breite der Zwischenwände zwischen denselben und die gerade oder abgeschrägte Form nach dem Zimmer hinein. (Siehe nachstehende Uebersicht 22.)

Verwunderlich erscheint die unerwartet grosse Zahl von Fenstern, im Durchschnitt 6,3 per Schulzimmer.

Man sollte hienach annehmen können, die Beleuchtungsverhältnisse seien im Mittel ganz günstig. Dem ist aber keineswegs so und die vielen Fenster zeigen im Gegentheil schon an, dass die Vertheilung jedenfalls eine unrichtige ist.

In den Städten haben die Schulzimmer viel weniger Fenster, z. B. in Bern im Durchschnitt 3,6, in Biel 3 Fenster etc. Auf dem Lande und vielfach auch noch in Städten ist eben noch das System der kleinen Fenster-

Übersicht 22. Fensterzahl und Richtung.

Landesthelle.	Fenster auf Schulzimmer	Himmelsrichtung nach							
		Süd	Süd-Ost	Süd-West	Nord	Nord-Ost	Nord-West	Ost	West
Oberland . . .	6,62	29	12	8	7	4	3	20	16
Emmenthal . . .	7,54	27	10	9	9	6	5	16	18
Mittelland, ohne Bern, Stadt . . .	7,46	26	9	9	8	6	5	19	17
Oberaargau . . .	6,49	28	11	11	10	5	4	14	17
Seeland . . .	6,40	31	10	4	15	4	6	15	14
Jura . . .	4,57	45	7	1	10	2	1	17	17
Kanton	6,3	30,5	10,0	7,5	9,8	4,7	4,3	17,1	16,2

scheiben üblich, die Holzrahmen nehmen viel Glasfläche weg; überhaupt sind die Fenster klein und namentlich nicht hoch.

Wenn also das Emmenthal per Zimmer nicht weniger als 7,54, das Mittelland 7,46 Fenster oder besser Fensterlein per Zimmer aufweisen, so ist hier, wenigstens in Bezug auf die seitliche Richtung, eher eine ungünstige Beleuchtung anzunehmen.

Der Jura macht eine vortheilhafte Ausnahme. In allen Bezirken finden wir durchschnittlich nur 4, höchstens 5,5 Fenster. Die Scheiben derselben sind aber auch grösser und die Beleuchtung am günstigsten.

Im übrigen Kanton varirt die Zahl wenig zwischen 6 und 7, einzig im Amt Aarberg findet sich eine durchschnittliche Fensterzahl von 8 per Zimmer.

Die Richtung der Fenster ist von Wichtigkeit, doch gilt diess mehr von der Richtung des Lichteinfalls zur Stellung des Schülers, als von der Himmelsrichtung.

Das Licht von Süden und Osten ist jedenfalls weit vorzuziehen; abgesehen von der allgemein hygienisch günstigern Bescheinung durch die Sonne beleuchtet dasselbe einen an und für sich dunkeln Raum viel besser und ist darum auch in ophthalmologischer Beziehung voranzustellen.

Wir sehen denn auch, dass die südliche Richtung wirklich weit vorgezogen wird, indem 48,0% der Fenster das Licht entweder ganz südlich, südöstlich oder südwestlich einfallen lassen. Oestlich stehen 17,1% und westlich 16,2%. Nördlich, nordwestlich oder nordöstlich stehen nur 18,8%.

Die Verhältnisse sind in den einzelnen Landestheilen ziemlich gleich. Nur in Bern selbst, in Folge der städtischen Bauart treffen wir den Lichteinfall häufig von Norden an, sogar in 49% der Schulzimmer.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Höhe der Fenster, worüber folgende Uebersicht Auskunft gibt.

Übersicht 23. Fensterhöhe.

Landesthelle.	Im Durchschnitt	Fenster sind hoch: M.						
		bis 1,50	1,51 bis 1,60	1,61 bis 1,70	1,71 bis 1,80	1,81 bis 1,90	1,91 bis 2,00	2,01 und mehr
Oberland . . .	1,54	54	13	13	8	5	1	6
Emmenthal . . .	1,55	48	19	10	15	6	2	—
Mittelland, ohne Bern, Stadt . . .	1,55	41	21	16	8	5	4	5
Oberaargau . . .	1,63	31	22	12	23	4	1	6
Seeland . . .	1,71	32	13	10	16	9	1	19
Jura . . .	1,78	25	5	12	10	13	10	23
Kanton	1,63	37,7	14,4	12,1	11,6	7,4	4,9	11,9

Es ist ein grosser Irrthum, dass die Lichtstärke sich im Zimmer der Tiefe nach gleich verbreite, daher kommt auch die technische Mangelhaftigkeit der kleinen Fenster.

Die Lichtstärke nimmt nämlich vom Fenster ab, in der 2, 3, 4fachen Entfernung nicht etwa nur um nochmals so viel ab, sondern wird 4, 9, 16mal schwächer.

Nun beträgt die durchschnittliche Zimmertiefe 7—7½ m., die mittlere Höhe der Fenster aber nur 1,63 m. = einem Verhältniss der Fensterhöhe = 1 zu 4,6 Zimmertiefe. Im Durchschnitt ist also das Licht an der den Fenstern entgegengesetzten Seite ca. 16 mal schwächer als beim Fenster selbst. Eine 16 malige Schwächung der Lichtstärke ist aber sehr bedeutend, so dass viele Schüler, in den Zimmern, welche nur von einer Seite oder seitlich und von hinten oder vorn beleuchtet werden, nur schwaches Licht geniessen. In vielen Zimmern ist das Missverhältniss natürlich noch greller da in ca. 39% die Zimmer über 7 m. breit und nur in 11,9% die Fenster über 2 m. hoch sind. Die landläufige Bauart nimmt bekanntlich bei Fensterkonstruktion keine Rücksicht auf die Zimmerbreite.

Zudem ist keineswegs gleichgültig, in welcher Höhe vom Fussboden die Fenster angebracht sind. Die Brustungshöhe soll gleich sein mit der Höhe der Schulbänke. In der Höhe sollen dieselben möglichst an die Decke reichen. Wenn Zerstreung der Schüler durch bequemes Hinausschauen befürchtet wird, so können die untersten Scheiben durch Anstrich von Zinkweiss undurchsichtig gemacht werden.

Allem dem entspricht freilich die jetzt gebräuchliche Festereinrichtung nicht.

In den Städten trifft man häufig zu breite Fensterpfeiler (Oesterreich schreibt für solche ein Maximum von 1,3 m. vor). Bei grösserer Mauerdicke, wo die Fenster versenkt sind, sollte die Leibung der Fensterpfeiler nach innen abgeschragt sein,

Von allen diesen, wenn auch anscheinend geringfügigen Verbesserungen kann hier, wenigstens in Bezug auf die Landschulen nicht weiter die Rede sein und wir müssen uns darauf beschränken die Verhältnisse in Hinsicht der Fensterhöhe zu beobachten.

Uebersicht 23 zeigt, dass nicht weniger als 37,7 % nur eine Höhe bis zu 1,5 m. haben; über 1,8 m. sind nur 22 % hoch.

Im Oberland sind 54 % der Fenster nur bis 1 1/2 m. hoch, im Emmenthal noch 48 % und sogar im Mittelland 41 %.

Im Jura treffen wir dagegen nur 25 % von dieser Höhe, und 23 % über 2 m. hoch. Auch im Seeland haben 19 % diese Höhe.

Diese Verhältnisse spiegeln sich in der Glasfläche und dem Maasse derselben zum Zimmerraum ab.

Die Hygienisten stellen etwas verschiedene Forderungen auf.

Cohn verlangt 1/5 □ m. per Schüler = 20 centimeter.

Diesem Maassstab gegenüber sind die Verhältnisse im Kt. Bern folgende:

Landestheile.	Glasfläche per Schöler. cm.
Oberland	12,4
Emmenthal	12,4
Mittelland ohne	13,0
Stadt Bern	13,7
Oberaargau	11,8
Seeland	14,7
Jura	15,4
Kanton	13,5

Wir wollens uns indessen bei dieser Vergleichung nicht aufhalten.

Die Beleuchtung kann sich nicht nach der Kinderzahl richten, sondern, gerade wegen der distanzlichen Abnahme der Lichtstärke in geschlossenem Raum nach der Zimmergrösse und den Zimmerdimensionen hauptsächlich der Tiefe nach.

Man nimmt nach Cohn allgemein an, die Glasfläche solle 1/4 = 25 % der Bodenfläche betragen. Oesterreich verlangt für freistehende Schulhäuser 1/6 = 17 %, für nicht freistehende Gebäude 1/4 = 25 %.

Welchen Kontrast bilden gegenüber diesen allgemeinen Forderungen die nachstehenden Zahlen!

Uebersicht 24.

## Verhältniss der Glasfläche zum Bodenraum.

Landestheile.	Glasfläche-Durchschnitt per		Die Glasfläche beträgt % der Bodenfläche.									
	Klasse m.	Schöler cm.	Durchschnitt %	bis 10 %	10 bis 11 %	11 bis 12 %	12 bis 13 %	13 bis 14 %	14 bis 15 %	15 bis 16 %	16 bis 17 %	über 17 %
Oberland . . . . .	6,52	12,3	11,5	34	18	13	9	8	4	4	5	4
Emmenthal . . . . .	7,31	12,3	11,6	37	16	8	10	11	4	5	3	5
Mittelland, ohne . .	7,77	13,6	12,0	25	15	18	14	10	5	3	4	6
Bern, Stadt . . . .	5,72	13,3	8,7	45	13	23	6	7	4	—	—	2
Oberaargau . . . . .	6,93	11,8	11,2	35	18	15	9	10	4	4	1	3
Seeland . . . . .	7,10	14,6	12,1	30	17	16	7	9	6	4	4	5
Jura . . . . .	6,98	15,4	12,8	34	11	14	5	6	5	4	4	17
Kanton	7,06	13,5	12,0	31,9	15,3	14,9	9,0	9,0	4,8	4,0	3,6	7,0

Diese Zahlen sind wirklich von schlimmer ophthalmologischer Bedeutung. Wenn in den bernischen Schulen die Glasfläche durchschnittlich nur 12 % beträgt und also wie 1 zu 8 1/2 Bodenfläche steht statt im Maximum 1 : 4 so dürfen wir über Kurzsichtigkeit der Schüler und der Zunahme derselben nicht mehr verwundert sein. Der Durchschnitt wechselt in einzelnen Landestheilen nur wenig; das höchste Verhältniss ist 12,8 % im Jura, das niedrigste in der Stadt Bern beträgt 8,7 %.

Das verlangte Minimum von 25 % wird nur in 19 Zimmern erreicht, wovon 12 im Jura sind; mit Ausnahme von einem in Bern sämmtlich auf dem Lande. 29 andere Schulzimmer geniessen einen Lichteinfall von über 20 und unter 25 %, wovon wieder 16 im Jura sind. Im Ganzen steht somit das Verhältniss der Glas- zur Bodenfläche nur in 48 Zimmern höher als 1 : 5.

Ueber 17 % Glasfläche (immer im Verhältniss zum Bodenraum) finden wir nur in 7 % der Schulzimmer.

Dagegen geniessen nicht weniger als 31,9% nur bis 10% Lichteinfall.

Ja, wenn man sogar noch 15% als erlaubt annimmt, so stehen gleichwohl 85,4% der Zimmer unter diesem geringsten erlaubten Maass und nur 14,6% geniessen mehr als 15% Licht.

Es ist nicht nöthig solche Verhältnisse näher zu illustriren. Hierin liegt neben dem geringen Luftraum die schwächste Seite der bernischen Schulhygiene. In Wahrheit sind die Beleuchtungsverhältnisse einer grossen Zahl von Schulen geradezu unglaublich. Indessen, die statistischen Beweise, vom Lehrpersonal selbst geliefert, liegen vor.

Nach dem Verhältniss der Glasfläche zum Bodenraum sind die Zustände am ungünstigsten in der Bundesstadt selbst.

Dort haben 45% der Zimmer nur einen Lichteinfall bis 10% der Bodenfläche; über 15% Glasfläche geniessen nur 2%. An der Neuengassschule sinkt die Ziffer in 6 Klassen unter 7% und beträgt in 3 Zimmern nur 5,9 5,3 und sogar nur 4,23% des Bodenraumes.

Die Schulzimmer der Länggasse haben fast alle weniger als 10% Lichteinfall; ebenso das alte Lorraine-Schulhaus.

Vergleichen wir die Verhältnisse in den Landestheilen, so ergibt sich, dass unter 12% Oberfläche folgende Prozentzahl der Schulzimmer besitzt:

	Unter 12% haben Schulzimmer %
Bern, Stadt	81
Oberaargau	68
Oberland	65
Seeland	64
Emmenthal	61
Mittelland und Jura	58
Kanton	62,1

Zur Veranschaulichung der wichtigen Beleuchtungsverhältnisse stellen wir die einzelnen Faktoren in folgendem Generalbilde zusammen.

Die Amtsbezirke sind nach dem Rang geordnet, welchen dieselben in Bezug auf die relative Summe der Glasfläche einnehmen. (Siehe nachstehende Uebersicht 25.)

Im allgemeinen ist die Beleuchtung da günstiger, wo die Fensterdimensionen der Höhe nach grösser sind. Die Zahl der Fenster äussert nicht diesen Einfluss in solchem Maasse, denn einerseits sehen wir in mehrern jurassischen Bezirken, wie in Oberhasle und Nidau, nur eine mittlere Fensterzahl und doch ein sehr günstiges Verhältniss der Glasfläche zum Bodenraum.

## Vergleichung der Beleuchtungsfaktoren.

Uebersicht 25.

Amtsbezirke.	Glasfläche % der Bodenfläche		Fenster- zahl		Fenster- höhe	
	%	Rang	Zahl	Rang	Durchschnitt m.	Rang
Pruntrut . . . .	14,5	1	5,1	24	1,72	7
Münster . . . .	14,1	2	5,0	25	1,68	9
Neuenstadt . . .	13,9	3	4	27	2,0	3
Nidau . . . . .	13,2	4	6,1	20	1,78	6
Oberhasle . . . .	12,8	5	6	21	1,52	21
Aarberg . . . . .	12,6	6	8,0	2	1,52	22
Laufen . . . . .	12,6	7	5,5	23	1,69	8
Bern, Land . . . .	12,5	8	8,4	1	1,59	17
Courtelay . . . .	12,5	9	4,5	26	2,0	4
Seftigen . . . . .	12,4	10	7,4	6	1,48	25
Büren . . . . .	12,4	11	7,5	5	1,61	15
Laupen . . . . .	12,3	12	7,3	8	1,55	19
Signau . . . . .	12,1	13	7,6	3	1,52	23
Intertaken . . . .	12,0	14	6,3	18	1,63	12
Fraubrunnen . . .	12,0	15	7,0	9	1,59	18
Burgdorf . . . . .	11,9	16	7,0	10	1,15	31
Konolfingen . . . .	11,9	17	7,6	4	1,49	24
Niedersimmenthal.	11,6	18	6,3	13	1,44	27
Wangen . . . . .	11,6	19	6,7	14	1,62	14
Thun . . . . .	11,4	20	6,9	12	1,65	11
Frutigen . . . . .	11,3	21	6,7	15	1,43	28
Aarwangen . . . . .	11,0	22	6,3	19	1,63	13
Delsberg . . . . .	11,0	23	4,0	28	1,79	5
Trachselwald . . .	10,8	24	7,4	7	1,60	16
Bern, Stadt . . . .	10,7	25	3,6	29	2,05	1
Erlach . . . . .	10,7	26	6,4	17	1,66	10
Obersimmenthal . .	10,5	27	7	11	1,48	26
Schwarzenburg . . .	10,5	28	6,4	16	1,40	29
Freibergen . . . . .	10,2	29	3,6	30	1,55	20
Saanen . . . . .	9,9	30	5,7	22	1,31	30
Biel . . . . .	9,8	31	3,7	31	2,04	2
Durchschnitt	11,9	—	6,3	—	1,63	—

In den erstern Bezirken treffen wir aber auch grosse Fensterhöhen.

Die Verhältnisse sind übrigens verschieden. Bemerkenswerth ist dabei, dass in einer Anzahl Bezirke, welche eine kleine Zahl von Fenstern aufweisen, dieser Mangel keineswegs etwa durch grössere Dimensionen ausgeglichen wird; ein Beweis mehr für die absolute Systemslosigkeit der Beleuchtungseinrichtungen. (Siehe nachstehende Uebersicht 26.)

Es ist keineswegs gleichgültig woher dem Schüler das Licht zukommt.

Das unserm Auge wohlthuedenste Licht, welches weder blendet noch sonst hindernden Schatten wirft, erhalten wir von der Seite und zwar für die schreibende Hand

## Richtung des einfallenden Lichtes.

Landestheile.	Die Schüler erhalten das Licht von																	
	Seiten				1 Seite				2 Seiten				3 Seiten					
	1	2	3	mehr	links	vornen	rechts	hinten	l. und h.	l. und v.	l. und r.	r. und h.	v. und h.	v. und r.	l., v. und h.	l., r. und v.	r., v. und h.	l., r. und h.
Oberland . . . . .	20	50	25	5	15	3	3	—	18	18	4	3	—	8	7	14	1	4
Emmenthal . . . . .	7	55	32	6	5	—	1	0,6	8	30	2	2	—	16	4	27	0,6	3
Mittelland, ohne . . . . .	5	46	42	7	3	2	—	—	10	22	3	1	—	13	3	36	—	5
Bern, Stadt . . . . .	70	30	—	—	67	—	2	—	15	11	1	4	—	—	—	—	—	—
Oberaargau . . . . .	6	69	21	4	5	—	1	—	24	32	0,6	1,6	0,6	12	7	12	—	3
Seeland . . . . .	22	31	43	3	9	14	—	—	7	11	7	1	—	6	5	38	—	2
Jura . . . . .	27	51	15	6	12	2	3	1	15	22	4	4	—	5	5	4	3	—
Kanton	17,8	48,0	23,7	5,3	12,8	3,0	1,6	0,3	13,3	20,2	3,6	2,1	0,1	8,5	4,5	20,0	1,2	3,0

von der linken Seite. Ist man in der Anlage ganz frei so soll das Licht dem Schüler nur von der linken Seite her, aber von hier aus auch so viel als möglich geboten werden. Licht von vorn kommt nur den vordersten Reihen zu gut, blendet Alle und verhindert Anschauung der Wandtafel fast vollständig. Diese Erhellung des Zimmers ist unter allen Umständen zu verwerfen. Licht von beiden Seiten blendet zwar nicht, wird aber durch den Schatten, welchen es die schreibende Hand auf das Papier werfen lässt, unangenehm.

Indessen ist es dem Architekten eben häufig nicht möglich, nur von einer Seite genügend Licht zuzuführen. Deshalb schlägt Ferrand auch eine beidseitige Beleuchtung, freilich mit ganz eigenartiger Fensterkonstruktion vor.

Aus dem gleichen Grunde reden Autoritäten wie Cohn, Fahrner, Zwez der links- und rückseitigen Beleuchtung das Wort. Zwar blendet das Licht hinten den Lehrer und erschwert ihm die Aufsicht.

Beleuchtung von vorn und hinten zugleich ist verwerflich, ebenso die mehrseitige Erhellung. Der deutsch-östr. Erlass gestattet in der Regel keine andere Beleuchtung als von links und verlangt für die Fenster auf andern Seiten Fensterläden.

Die Uebersicht 26 zeigt uns neuerdings die Systemslosigkeit und Mangelhaftigkeit der Zimmererhellung.

In 34% der Zimmer sind Fenster an 3 und mehr Orten angebracht, so dass hier jedenfalls eine missliche Lichtkreuzung von 2 entgegengesetzten Seiten stattfindet. Nur 17,8% haben eine einseitige, 48% dagegen eine Beleuchtung von 2 Seiten.

Im Oberland und im Seeland werden am häufigsten Fenster auf mehr als zwei Seiten angebracht.

In der Stadt Bern dagegen, zum grössten Theil schon wegen den baulichen Verhältnissen, sind 70% der Schulzimmer nur von einer Richtung erhellt.

Nehmen wir nach dem Gesagten als günstige Lichtrichtung an: links, rechts, links und hinten, rechts und hinten; ferner als mittelmässige: links und rechts, sowie links, rechts und hinten.

Wir erhalten dann folgende Zusammenstellung:

Günstig:

links	12,8%
rechts	1,6 »
links und hinten	13,3 »
rechts » »	2,1 »

Mittelmässig:

links und rechts	3,6 »
links, rechts und hinten	3,0 »

Wir sehen, dass der Lichteinfall nur bei 29,8% Zimmern günstig und bloss bei 6,6% als mittelmässig bezeichnet werden kann. In  $\frac{2}{3}$  aller Schulzimmer muss die Richtung als ganz ungeeignet bezeichnet werden. Ein Lichteinfall von vornen besteht im Ganzen in nicht weniger als 57,5% der Zimmer. In 20,2% besteht neben den Fenstern vorn ein linkseitiger Lichteinfall und in andern 20% der Klassenzimmer ist neben der Erhellung von vornen eine beidseitige Beleuchtung vorhanden.

Es fällt auf, dass die Verhältnisse in den einzelnen Landestheilen ziemlich verschieden sind. So wird im Oberaargau und Emmenthal die ungünstige Beleuchtung von vorn in besonderem Grade vorgezogen. Der Lichteinfall kommt im Oberaargau in 44%, im Emmenthal in 46% von vorn und rechts oder links.

Im Seeland und Mittelland werden die Fenster mit Vorliebe beidseitig und zugleich vornen angebracht. Im Seeland werden sogar 14% der Zimmer nur von vornen erhellt.

Um den Lichteinfall von günstiger Seite her zu erzielen, wird die Baukunst den landestüblichen Viereckbau verlassen und andere Formen adoptiren müssen.

Nachdem die Architektur für genügendes Licht gesorgt hat, ist erforderlich, dass sie zum Schutz der Augen Vorkehrungen gegen Blendung, blendendes Sonnenlicht treffe, denn Letzteres ist bekanntlich bei Schreib- und Leseübungen namentlich besonders nachtheilig.

Hölzerne Jalousien haben den Vortheil, das Licht wesentlich zu mildern und gestatten das Fenster offen zu lassen; sie haben aber den Nachtheil, durch die vielen Spalten ein unruhiges Licht passiren zu lassen und blenden etwas.

Varrentrapp empfiehlt eher Rouleaux von ungebleichter Leinwand und auch Oesterreich und Württemberg verlangen Rouleaux. Oesterreich empfiehlt gegen reflektirtes Licht solche von weissem, gegen direktes Licht aber, von mattgrauem, mattgraublauem oder mattgrünem, nicht allzu dunklem und nicht gemustertem Stoff.

Wir dürfen hier ausserdem nicht vergessen, dass jedenfalls in der Lichtrichtung, von welcher eine Blendung herrührt, namentlich an der Vorder- und Rückseite Schutzmittel durchaus angebracht werden sollten.

Uebersicht 27. Schutzmittel der Fenster.

Landestheile.	Schutzmittel				
	Nichts	Läden und Vorhänge	Läden	Storen	Vorhänge
Oberland . . .	34	8	23	5	30
Emmenthal . .	10	24	9	11	46
Mittelland, ohne Bern, Stadt . .	13	25	17	10	35
Oberaargau . .	36	28	18	18	—
Seeland . . . .	25	25	27	2	21
Jura . . . . .	30	9	26	20	16
Kanton	23	9	41	9	17
	24,1	15,4	24,4	10,0	25,9

Nach diesem Bilde sind freilich in  $\frac{3}{4}$  der Schulzimmer irgenwelche Fenster-Schutzvorrichtungen angebracht und nur in 24% gar keine.

Allein täuschen wir uns nicht. Die Läden, welche in 24% der Zimmer existiren, sind auf dem Lande sehr häufig massiv, d. h. ohne Durchbruch.

Behufs Abhaltung des zu starken Sonnenlichtes werden dieselben theilweise geschlossen und sind in solcher Weise zu fraglichem Zweck der Lichtmilderung durchaus ungenügend, indem der Lichteinfall nicht gleichmässig gedämpft werden kann.

Storen finden wir noch wenig häufiger, dagegen Umhänge. Diese sind jedenfalls zweckdienlicher, als die schweren Fensterladen.

In der Stadt Bern sind am seltesten Schutzvorrichtungen angebracht.

Dann entbehrt auch das Oberland in 34% und das Seeland in 30% der Zimmer dieser Hilfsmittel einer guten Beleuchtung.

Wir sehen, dass auch in diesem wenig kostspieligen Gebiet der Schulhygiene viel vernachlässigt wird.

## VI. Kapitel.

### Die Beheizung der Schulzimmer.

Die Heizeinrichtungen sind unter dem zweifachen Gesichtspunkt der Erwärmung und der Ventilation des Zimmers zu betrachten.

Die Heizung steht im engsten Zusammenhang mit der Luftzusammensetzung und eben dieses Moment wird sozusagen ganz ausser Acht gelassen.

Für die Zimmererwärmung gilt als Hauptbedingung, dass der Ofen so konstruirt und placirt sei, dass das Zimmer überall gleichmässig erwärmt und die Luftvergiftung durch Kohlen-Oxyd-Erzeugung möglichst vermieden werde.

Man unterscheidet Centralheizung und Ofenerwärmung.

Erstere empfiehlt sich bei grössern Schulgebäuden und zwar weniger wegen der fraglichen Billigkeit, als deshalb, weil die Wärme in den Schulzimmern besser vertheilt und zugleich eine künstliche Ventilation leicht hergestellt werden kann.

Wir wollen uns hiebei nicht aufhalten, da die Centralheizung mit Vortheil ja nur in den wenigsten Landeschulhäusern angewendet werden könnte. Sie findet sich deshalb auch nur in 3,5% der Schulen. In der Stadt Bern werden 14% der Zimmer vermittelst Centralheizung erwärmt. Dann wird dieselbe auch noch in St. Immer, Burgdorf und Biel gebraucht.

Unter den Ofensystemen unterscheiden wir, abgesehen von der mehr oder weniger künstlichen Konstruktion, die Eisen- und die Steinofen.

Ueber die Anwendung derselben gibt folgende Zusammenstellung Auskunft. (Siehe nachstehende Uebersicht 28.)

Von den eisernen Ofen sind die Gussofen ganz zu verwerfen. Sie wirken höchst nachtheilig durch das starke Strahlen der Hitze, geben jähe Hitze und kühlen schnell ab.

Uebersicht 28.

**Das Ofensystem.**

Landestheile.	Ofen aus				Andere Heizung
	Stein	Kacheln	Blech	Eisenguss	
Oberland . . .	17	4	71	8	—
Emmenthal . .	54	2	39	2	3
Mittelland, ohne Bern, Stadt . .	26	10	53	7	3
Oberaargau . .	8	36	42	10	4
Seeland . . . .	17	28	43	8	4
Jura . . . . .	6	9	27	53	5
Kanton	18,5	13,1	48,3	16,3	3,5

Die zunächst Sitzenden werden ungemein belästigt und die Entferntern geniessen nach kurzer Zeit nicht genügende Wärme.

Der Hauptnachtheil aber ist, dass diese Ofen nicht nur die vielen, in der Luft staubförmig schwebenden, organischen Theilchen an ihrer Aussenfläche verkohlen, sondern auch Kohlenoxydgas durch die Wandungen dringen lassen. Solche Ofen erzeugen Trockenheit der Luft, was zwar bei so vielen Individuen, welche beständig grosse Quantitäten Wasserstoffe an die Luft abgeben, für Schulzimmer nicht eben empfindlich ist. Die Oxydation, der Jedermann bekannte süssliche Geruch, erzeugt Kopfschmerz, Uebelkeit, Schwindel, Zittern und Abgeschlagenheit. Die Heizfläche sollte nie über 100° C erwärmt werden.

Dies gilt auch für die Blechöfen. Die Nachteile können wesentlich gemildert werden, wenn sie innen oder aussen mit Mauerwerk versehen werden. Durch dasselbe wird wenigstens der Nachtheil der direkten Strahlung aufgehoben.

Bei sehr starker Heizung bleibt freilich immerhin die Verkohlung der Staubtheilchen an der Aussenseite.

Im alten Kanton sind die gefährlichen Gussofen fast ganz ausser Gebrauch. Dagegen sind dieselben im Jura, als Produkt der jurassischen Eisenindustrie, in nicht weniger als 53 % der Zimmer verwendet.

Die mittelmässigen Blechöfen, meist mit Backstein-Fütterung, sind ziemlich in der Mode. Im Ganzen sind 48 % der Zimmer damit versehen.

Am häufigsten macht das Oberland davon Gebrauch; Blechöfen bestehen dort in 71 % der Schulzimmer.

Ferner werden dieselben sehr zahlreich in den stadt-bernischen und in den Schulen des Mittellandes verwendet.

Abgesehen von der Konstruktion, wird in Bezug auf das Material der alte Kachelofen, sowie der noch ältere Steinofen, vorzuziehen sein. Erstere werden von Oesterreich und Württemberg empfohlen.

Auch Varrentrapp zieht dieselben vor. Sie müssen jedoch sehr gross sein; je grösser, um so weniger Wärmeverlust verhältnissmässig, und um so gleichmässiger und andauerndere Wärme.

Freilich brauchen diese Ofen etwas mehr Brennmaterial, häufig schliessen auch die Thürchen und Klappen schlecht.

Unsere alten sandsteinernen Ofen sind eine bernische Spezies. Die Wärmestrahlung ist sehr wohlthätig und andauernd. Die Vertheuerung des Holzes hat jedoch diese Reliquien eines billigen Zeitalters ziemlich verdrängt.

Im Ganzen finden wir noch Stein- und Kachelöfen, welche als bessere Heizapparate zu betrachten sind, in 31,6 % der Zimmer.

Jedoch sind die Kachelöfen (im Ganzen nur 13,1 %) nur im Oberaargau, Seeland, sowie in der Stadt Bern einigermaßen verbreitet. Im Oberaargau treffen wir noch 36 %, im Seeland nur 28 und in Bern 22 %.

Im Emmenthal werden dagegen die alten Steinöfen mit dem traditionellen Ofentritt noch heute besonders vorgezogen. Dort bestehen sie noch in 54 % der Zimmer, während Kachelöfen kaum existiren (2 %). Ferner zählen die mittelländischen Schulzimmer noch in 26 % und das Emmenthal und Seeland je in 17 % Steinöfen.

Die Grösse der Ofen ist bei den einfachen Ofensystemen von Wichtigkeit. Die Heizfläche des Ofens soll möglichst ausgedehnt sein, behufs rascherer und gleichmässigerer Erwärmung. Bestimmte Normen sind nicht aufgestellt.

Uebersicht 29.

**Grösse der Heizöfen.**

Landestheile.	Durchschnitt per Klasse	Die Heizfläche des Ofens beträgt □ Meter						
		bis 3	3 bis 4	4 bis 5	5 bis 6	6 bis 7	7 bis 8	8 und mehr
		in % aller Zimmer						
Oberland . . .	5,57	11	13	16	19	12	16	13
Emmenthal . .	5,82	15	15	9	13	10	16	22
Mittelland, ohne Bern, Stadt . .	6,48	9	9	11	16	16	16	24
Oberaargau . .	7,04	2	9	10	13	16	15	35
Seeland . . . .	6,22	6	14	15	19	16	14	16
Jura . . . . .	4,95	32	17	11	11	11	7	11
Kanton	5,99	13,1	12,0	12,1	14,7	14,1	13,5	19,0

Die Ofen der bernischen Schulzimmer sind durchgehends ziemlich gross. Eine Heizfläche von durchschnittlich 6 m indiziert schon einen bedeutenden kubischen Raum.

Die Hauptfrage ist indess die, wie sich die Heizfläche zum Kubikraum verhalte. Darüber siehe:

## Heizfläche im Verhältniss zum Luftraum.

Landestheile.	Es kommt 1 □ Meter Heizfläche auf									
	durchschnittlich	bis 15	15 bis 20	20 bis 25	25 bis 30	30 bis 35	35 bis 40	40 bis 45	45 bis 50	50 und mehr
	cbm Luftraum in % aller Zimmer									
Oberland . . . . .	24,1	9	18	24	21	8	6	4	4	6
Emmenthal . . . . .	27,1	6	16	22	18	8	4	4	3	19
Mittelland, ohne . . . . .	26,1	6	19	21	16	12	7	5	3	10
Bern, Stadt . . . . .	24,5	3	11	45	16	13	5	1	5	1
Oberaargau . . . . .	23,2	11	23	24	17	9	12	0,5	0,5	3
Seeland . . . . .	27,9	6	12	23	23	17	6	5	4	4
Jura . . . . .	33,8	4	9	12	12	9	9	10	7	28
Kanton	26,9	6,3	15,6	21,4	17,3	10,6	7,1	5,0	3,7	11,4

Wir kennen keine bestimmten Normen, welche die Ofengrösse nach dem zu erwärmenden Luftraum des Zimmers anzeigen würde.

Es kommt übrigens sehr darauf an, aus welchem Material der Ofen erstellt ist. Eiserne Ofen dürfen viel kleiner sein als Stein- und Kachelofen, da sie die Wärmestrahlung viel stärker und rascher vertheilen, während die weniger intensive Erwärmung der Letztern dafür eine grössere Fläche erfordert.

Für Stein- und Kachelofen dürfte als Minimum 1 □ m Heizfläche auf 20—25 cbm Luftraum anzunehmen sein. Für Blechcylinder etwas weniger.

Die richtigste Norm liegt darin, dass in kurzer Zeit, etwa 1 Stunde vor dem Schulanfang, der Ofen bis zum Anfang der Schule das Zimmer genügend erwärme, ohne überheizt werden zu müssen, d. h. ohne eine grelle Hitze abzugeben, namentlich nicht während der Schulhaltung.

Im Durchschnitt kommt nun, alle Ofensysteme zusammengenommen, 1 □ m Heizfläche auf 26,9 cbm Luftraum. Die relativen Grössen sind im ganzen Kanton ziemlich gleich.

Das Hauptresultat unserer Uebersicht liegt darin, dass die enorme Verschiedenheit der relativen Grössen, die von 1 □ auf 15 cbm, bis zu einem weit zu geringen Verhältniss von 1 □ m Heizfläche auf 50 und mehr cbm Luftraum wechseln, auch hier wieder den Nachweis einer absoluten Systemlosigkeit leistet. Bei der Auswahl der Ofengrössen wird so zu sagen keine Rücksicht auf die Grösse des Erwärmungsraumes genommen. Und doch wäre diess von grosser Wichtigkeit und sogar Bequemlichkeit, da bei einem richtigen Verhältniss keine Ueberheizung stattzufinden braucht, was bei zu kleinen Ofen der Fall sein muss.

Jedenfalls sind Verhältnisse von 1 □ m Heizfläche auf 40 und mehr cbm Luftraum ungünstig, d. h. zu gering und veranlassen entweder zu starke Strahlung oder lassen ungenügend erwärmen.

#### Heizung von innen oder aussen.

Es kann fraglich erscheinen, ob die Heizung im Zimmer selbst oder von aussen stattfinden soll. Selbstverständlich bezieht sich dieselbe nur auf die Stein- und Kachelofen. Die Eisencylinder und Gussofen werden natürlich von innen geheizt.

Der Hauptgrund, welcher von hygienischer Seite die Heizung von innen empfehlen lässt, ist der, dass dadurch eine künstliche Ventilation des Zimmers bewerkstelligt wird. Es muss dann aber für gute Zugvorrichtungen gesorgt sein; Varrentrapp will in diesem Fall auch die Ofenklappen nicht erlauben.

Ist der Zug mangelhaft, so verbreitet sich leicht Rauch und Geruch im Zimmer, was für Schulen doppelt unangenehm ist, da nicht so leicht wieder gelüftet werden kann. Diese Nachteile können aber mit Sorgfalt leicht vermieden werden. (Siehe nachstehende Uebersicht 31.)

Die Heizung von innen ist im Kanton Bern auch bei den Stein- und Kachelofen in weitaus den meisten Fällen eingerichtet. Einzig im Emmenthal werden die dort zu 54 % noch gebräuchlichen Steinofen und ein Theil der andern Heizapparate von aussen geheizt. Auch im Seeland wird im Allgemeinen die Heizung von aussen relativ häufig, in 40 % angewendet.

Im Oberland dagegen treffen wir bei den dort gebräuchlichen Blechofen und im Jura mit den Gussofen die Heizung in 88, resp. 80 % im Zimmer selbst.

Als Facit der beschriebenen Heizeinrichtungen kann mit mehr oder weniger Genauigkeit die Beantwortung

## Uebersicht 31. Heizung von innen oder aussen.

Landestheile.	Heizung	
	von Aussen, im Gang	im Zimmer
	%	%
Oberland . . . . .	12	88
Emmenthal . . . . .	60	40
Mittelland, ohne . . . . .	35	65
Bern, Stadt . . . . .	24	76
Oberaargau . . . . .	28	72
Seeland . . . . .	40	60
Jura . . . . .	20	80
Kanton	28,8	71,2

der Fragen nach ungenügender Erwärmung und über Bemerkbarkeit von Dünsten und Gerüchen betrachtet werden.

## Gerüche; ungenügende Erwärmung.

## Uebersicht 32.

Landestheile.	Gerüche, Dünste bemerkbar		Unge-nügende Erwärmung	
	Fälle	%	Zimmer	%
Oberland . . . . .	76	20	30	8
Emmenthal . . . . .	21	13	10	6
Mittelland, ohne . . . . .	85	19	6	0,8
Bern, Stadt . . . . .	13	15	35	0,7
Oberaargau . . . . .	29	18	4	2
Seeland . . . . .	48	21	17	7
Jura . . . . .	74	20	9	3
Kanton	346	19,0	111	6,0

Nach diesem Bilde ist wirklich ein sehr bedeutender Theil der Heizapparate in mangelhaftem Zustand und in hygienischer Beziehung schädlich. Denn es ist leicht erklärlich, dass, wenn von der Lehrerschaft selbst in 19% über Dünste und Gerüche geklagt wird, die Zustände thatsächlich noch schlimmer sind. Auf dem Lande wird die Empfindlichkeit in solchen Dingen so ziemlich bei Seite gesetzt und ein Ofen, der ziemlich regelmässig Geruch und Dunst entwickelt, ist überhaupt schon ein ganz unbrauchbares Heizmöbel.

Es ist bemerkenswerth, dass gerade im Emmenthal, wo am wenigsten Guss- und Blechofen gebraucht werden, auch am wenigsten über Ofengeruch und Dunst geklagt wird. Dass im Jura 20% der Lehrer klagen, kann wegen dem häufigen Gebrauch der Gussöfen nicht Wunder nehmen, und auch in Bezug auf das Oberland sind die

verhältnissmässig zahlreichen Klagen der Lehrer (20%) mit dem Gebrauch der Blechöfen mangelhafter Konstruktion in Verbindung zu bringen.

Andererseits wird aber auch im Seeland, welches nächst dem Emmenthal von Stein- und Kachelöfen am meisten Gebrauch macht (in 45% neben Blechöfen in 43%) am häufigsten geklagt.

Abgesehen davon, dass Stein- und Kachelöfen unbedingt vorzuziehen sind, kommt es eben hauptsächlich auf richtige Konstruktion der Ofen an. In dieser Richtung ist eben die Technik noch immer in der Schule, wenigstens bei uns. Und dann zieht der Hang der Nachlässigkeit die alten landesüblichen Heizwerke den verbesserten Ofensystemen noch heute weit vor.

Die Beantwortung der Frage, ob genügende Erwärmung stattfindet, hängt ohne Anlegung eines bestimmten Temperaturmaasses nicht unwesentlich von dem individuellen Gefühle ab.

Die Ansichten über den erforderlichen Wärmegrad gehen von 15—20° C. auseinander. Varrentrapp wünscht 15° R. während Guillaume 15° C.—12° R. für genügend erachtet. Wir nehmen mit Fankhauser dies als genügend Normaltemperatur an. Sobald diese Grenze überschritten wird, sollte Lüftung nicht geschont werden. Beim Beginn des Unterrichts darf natürlich diese Grenze noch nicht erreicht sein, da das Zusammensein so vieler Individuen die Temperatur rasch steigert.

In jedem Zimmer sollte ein Thermometer, bei dem Fenster angebracht, dem Lehrer die nöthigen Anhaltsbestimmungen zum Heizen und Lüften geben. Sehr beachtenswerth ist die Bemerkung von Fankhauser, dass die stärkern Differenzen zwischen der äussern und innern Temperatur möglichst vermieden werden sollen; denn auf die jugendlichen Lungen wirken Temperaturdifferenzen natürlich in ziemlich höherm Grade.

Der Faktor des Heizmaterials ist wie folgt illustriert:

## Uebersicht 33.

## Heizmaterial.

Landestheile.	Heizmaterial %			
	Holz	Torf	Holz und Torf	Kohlen, Coak
Oberland . . . . .	90	5	4	1
Emmenthal . . . . .	73	—	27	—
Mittelland, ohne . . . . .	69	6	19	6
Bern, Stadt . . . . .	—	64	17	19
Oberaargau . . . . .	80	1	13	5
Seeland . . . . .	72	9	17	2
Jura . . . . .	85	1	9	5
Kanton	74,8	7,0	13,7	4,4

An und für sich ist das Heizmaterial ohne hygienische Bedeutung bei richtiger und solider Ofenkonstruktion und gehöriger Besorgung. Wenn es aber hieran fehlt, so entwickelt besonders Torf eckelerregende, unerträgliche Dünste, eben so in minderm Grade Kohlen und Coak.

Es ist daher sicher Aufgabe des Lehrers die Heizung wenigstens zu beaufsichtigen und entwickelten Dünsten sofort durch Lüftung Abgang zu verschaffen.

Die Verwendung des Brennmaterials hängt von der Nähe und leichten Beschaffung desselben ab. Auf dem Lande braucht der Kostenpunkt weniger in Betracht zu fallen; in den Städten dagegen, schon wegen dem meist weiten Transport fällt derselbe schwer ins Gewicht.

Die Heizkraft der verschiedenen Materialien ist ungefähr folgende:

Wenn Weissbuchenholz = 1000 angenommen ist, so ist der Heizwerth von Rothbuchen = 966, der Föhre oder Dähle = 764 und der Tanne = 697.

Die Vergleichungswerthe von Holz und Steinkohle stellen sich so:

1 Klafter 3 Fuss langes Rothbuchen-Scheitholz ist annähernd = 18 Centner Steinkohle.

Ferner: 1 % trockene Steinkohle erhitzt 60 % Wasser von 0 auf 80° R.; 1 % Coak erhitzt 65 % Wasser.

Die Heizkraft des Torfes ist sehr verschieden. Man rechnet, dass 220 Kubikfuss brauner, oder 125 Kubikfuss schwarzer Torf der Heizkraft von 1  $\frac{1}{3}$  Klafter dreischuhigem Tannenholz und 270 Kubikfuss brauner oder 125 Kubikfuss schwarzer Torf dem Heizwerth von 1  $\frac{1}{3}$  Klafter Buchenholz gleichkommen.

Im Ganzen wird in  $\frac{3}{4}$  der Schulen nur Holz gebraucht. Torf allein ohne Beimischung von Holz wird nur in Bern vorzugsweise verwendet.

Im Emmenthal, Mittelland und im Seeland, wo sich Torfstiche befinden, wird Torf allein ebenfalls nur ganz ausnahmsweise in den Schulen gebraucht, dagegen häufig mit Holz zugleich. Da Kohle und Coak besondere Heizeinrichtungen erfordern, so werden diese Brennstoffe nur in Bern und für die Luftheizung in den Schulen von St. Immer gebraucht.

Da die Kunst des Heizens ohne Rauch und Dunst entwickeln zu lassen, nicht so allgemein bekannt ist, wie man meinen möchte, so ist das Vorherrschen des Holzbrandes nur zu begrüssen.

Dabei sollte das Herbeischleppen des Holzes durch die Kinder selbst, wie dies im Oberlande noch heute an mehreren Orten üblich ist, untersagt werden. Wie soll da eine rechtzeitige und genügende Erwärmung der Schulstube ermöglicht sein?

## VII. Kapitel.

### Die Tisch- und Bank-Einrichtung.

Diese Materie hat bekanntlich eine ganze Literatur und eine Menge Modelle und praktische Versuche zu Tage gefördert. Es ist merkwürdig genug, dass, obschon gerade die Schweizer Dr. Fahrner und Guillaume die Nachteile der alten Schulbank am treffendsten darthaten und kräftig eine Reform auf diesem Gebiet der Schule befürworteten, dennoch die Schweizerschulen im Allgemeinen hinter den Fortschritten in andern Ländern sehr zurück sind.

Wir wollen gar nicht von der Auswahl der Systeme, von der einfachern Fahrner'schen Schulbank bis zu dem komplizirtern englischen und amerikanischen Schultische sprechen, sondern nur betonen, dass, namentlich in unserm Kanton selbst von den einfachsten Verbesserungen kaum noch die Rede ist.

Und doch sind die Nachteile wahrhaftig gross genug, um den Schulkommissionen beförderliche Wegschaffung der alten Schultische dringendst zu empfehlen.

Kurz gesagt, ist die alte Schulbank hauptsächlich Schuld an den sog. Schulkrankheiten. Sie hat vornehmlich die rapide Beförderung der Kurzsichtigkeit, die Verkrümmung der Wirbelsäure, die besonders bei Mädchen vorkommt, die dem Brustkasten und den Lungen so nachtheilige nach vorn angelehnte Haltung der Kinder zu verantworten.

Die alte Schulbank ist Ursache der Athmungs- und Verdauungsstörungen; sie befördert die Kopfkongestionen (Nasenbluten), Kopfschmerz, den sog. Schulkropf.

Längst ist ihr deshalb von der Hygiene das Todesurtheil gesprochen.

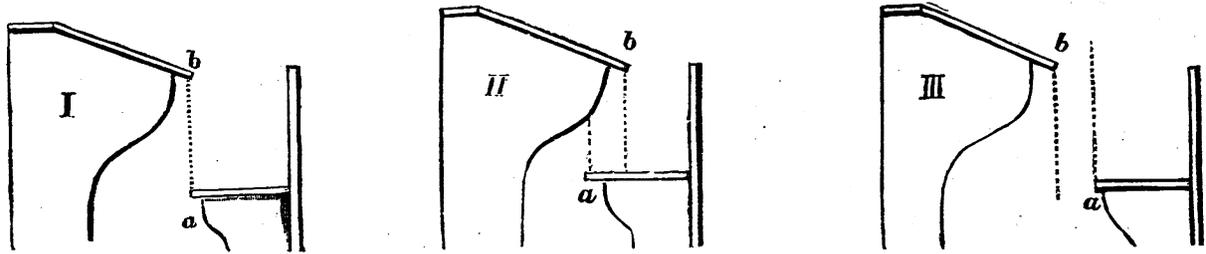
Die Mängel der alten Schultisch- und Bank-Einrichtung sind kurz zusammengefasst folgende:

Sie sind meistens von gleicher Grösse und daher nicht im Verhältniss zur Grösse des Schülers, welcher gezwungen wird, eine unnatürliche, gebeugte oder mit dem Brustkasten anlehende Haltung anzunehmen. In den meisten Klassen sind die Bänke zu lang, drängen 6, 8 und mehr Schüler auf eine Bank zusammen, rauben denselben die nöthige Bewegungsfreiheit.

Einen Hauptmangel der alten Konstruktion und Stellung bildet das Verhältniss der Bank- zur Tischhöhe und der zu grosse oder zu geringe Abstand der Bank vom oder zum vordern Tischrand. Folgende Figuren geben die Verdentlichung. (Siehe nachstehende Figuren.)

Der Hauptmangel der alten Tisch- und Bank-Einrichtung liegt in dem Abstand der Sitzbank vom Tisch d. h. in der positiven Distanz wie in Fig. 1. Diese ist die Wurzel alles Uebels; sie veranlasst die Schüler zu

### Darstellung der positiven und negativen Distanz zwischen Tisch und Bank.



jener schlechten Schreibstellung, welche die Rückgratsverkrümmung mit sich führt, das Auge dem Gegenstand zu nahe bringt und die Sehkraft ungebührlich anstrengt, das Blut in den Kopf treibt, die Brust aufliegen lässt. Hören wir daher, wie Fahrner diese Haltung und deren Folgen beschreibt.

« Die erste Bewegung des Kindes, mit der es die normale Stellung verlässt, ist eine Beugung oder vielmehr ein Strecken des Kopfes nach vorn und links. Diese anscheinend unbedeutende Bewegung ist die Wurzel alles Uebels. Der Schwerpunkt des Kopfes wird nämlich dadurch über den vordern Rand der Wirbelsäule hinausgeschoben und nun müssen die Nackenmuskeln denselben halten, während sie bei gerader Stellung ihn leicht balanciren konnten. Die Nackenmuskeln ermüden bald und überlassen ihre Arbeit den Rückenmuskeln, die ebenfalls nach kurzer Zeit ermüden. Der Schüler ist nun gezwungen, sich andern Stützpunkten zu überlassen, zunächst einem oder beiden Ellenbogen. Diese stützen die Oberarme, diese wieder die Schulterblätter und an den letztern hängt der Rumpf, bis auch diese Theile ermüden und die Brust auf dem Tischrande einen Stützpunkt suchen muss. Gibt es dann eine Pause und richtet der Schüler sich auf, so merkt er erst, wie wohl ihm in der natürlichen Stellung ist; er dehnt und dreht alle seine Körpertheile bis er den normalen Zustand wieder hergestellt hat, und wird hiebei oft — für seine Unruhe ausgescholten. »

Fankhauser fügt hinzu: Die Ursache dieser schlechten Schreibstellung ist einerseits darin zu suchen, dass für kleine Kinder der obere Rand der Schiefertafel so weit entfernt ist, dass sie bei gerader Haltung mit ausgestrecktem Arme schreiben müssen; anderseits — und das ist die Hauptsache — darin, dass das Kind in einem zu schiefen Winkel auf die Tafel oder das Papier sehen

muss, weil die Tischplatte zu entfernt, d. h. eine positive Distanz vorhanden ist.

Der zu grosse Abstand zwischen Bank resp. Sitz- und Tischhöhe trägt häufig mit bei. Der Schüler lehnt dann voll mit der Brust an. Ist der senkrechte Abstand zu klein, so ist dies zwar das kleinere Uebel, aber die Augen entfernen sich zu weit vom Tisch und der Schüler nimmt eine vorüber gebeugte Haltung an wie beschrieben.

Die Sitzhöhe nimmt meist keine Rücksicht auf die Grösse der Schüler. Ist selbige zu hoch, so hängen die Beine und die Füße finden keine Stütze, wesshalb die gute Haltung andauernd unmöglich wird. Ist die Bank zu wenig hoch, so müssen die Beine des Schülers einen ermüdenden spitzen Winkel bilden oder er muss dieselben ausstrecken, wobei der natürliche Stützpunkt verloren geht und eine gute Haltung wieder unmöglich ist.

Häufig ist die Tischplatte zu schmal und die Neigung nicht richtig.

Gewöhnlich ist das Sitzbrett zu schmal.

Die Rückenlehne wird gewöhnlich durch die Vorderwand des hintern Tisches gebildet, ist gerade und daher unzweckmässig; weil der Rücken des Schülers keine gute Stütze findet, so erlahmen die in diesem Alter noch nicht so kräftigen Rückenmuskeln; der Schüler sinkt zusammen und hängt den Kopf vornüber.

Die Nachtheile sind für Mädchen natürlich weit empfindlicher als für Knaben.

Sehen wir uns nun die Konstruktion der Tische und Bänke in den bernischen Schulen an. Dabei beschränken wir uns freilich auf die allerwesentlichsten Punkte. (Siehe nachstehende Uebersicht 34.)

Der Schüler muss sowohl seitlich als nach vorn und hinten ein gewisses Maass der Bewegungsfreiheit geniessen, sonst wird die ohnehin schlechte Haltung noch verschlimmert. Oesterreich verlangt einen Flächenraum von

### Quadratfläche des Bank- oder Sitzraumes.

Uebersicht 34.

Landestheile.	Durchschnitt	Auf 1 Schüler □ Raum der Bänke Centimeter						
		bis 30	31 bis 40	41 bis 50	51 bis 60	61 bis 70	71 bis 80	über 80
Oberland . . . . .	48,7	6	20	33	25	7	5	4
Emmenthal . . . . .	50,2	5	16	34	25	11	5	4
Mittelland, ohne Bern, Stadt . . . . .	51,4	7	13	30	23	13	6	8
Oberaargau . . . . .	49,6	2	22	37	25	8	3	2
Seeland . . . . .	54,1	7	12	27	25	15	6	7
Jura . . . . .	50,9	6	18	32	20	10	8	7
Kanton	50,8	5,7	16,0	31,7	24,1	10,7	5,6	5,6

60 Centimeter, abgesehen von dem nöthigen Raum für Gänge und zur Aufstellung der nöthigen Unterrichtsgegenstände.

Die Bänke sollen nicht zu dicht an einander gereiht werden. Da in fast allen Klassen die hintere Tischwand als Rückenlehne für die vordere Bank benutzt wird, so stehen die Tische und Bänke meist viel zu eng ineinander. Es kommt auch vor, dass die relative Kleinheit des Schulzimmers zur engen Zusammenstellung zwingt, allein dies ist der seltenere Fall.

Die Schulzimmer haben durchschnittlich einen Quadratraum von 1,13 m. Die Bank und Tischstellung nimmt nur 0,58 m. in Anspruch, somit fast genau die Hälfte des ganzen Flächenraums. Für die Gänge zwischen den Tischreihen d. h. zwischen den beiden Abtheilungen und zwischen den Tischen und der Wand sowie zur Aufstellung des Pultes und der Wandtafel sind aber nicht 50 % des ganzen Raumes nothwendig. Das Verhältniss von 50,8 cm. Bankraum auf eine Totalfläche von 113 cm. ist zu Ungunsten des wichtigern Bankraumes ein unrichtiges.

Nehmen wir ferner mit Oesterreich einen nothwendigen Bankraum von 60 cm. per Schüler an, so finden wir, dass dieses Maass in den allermeisten Schulen lange nicht erreicht wird. Nur in 21,9 % der Klassen wird dieses Maass überschritten. Die Schüler geniessen somit nur in ca.  $\frac{1}{5}$  der Klassen die nöthige Bewegungsfreiheit.

In den Landestheilen stellt sich dies so dar:

	Bis 60 cm.	über 60 cm.
	%	%
Oberland	84	16
Emmenthal	80	20
Mittelland ohne Stadt Bern	73	27
Oberaargau	84	16
Seeland	87	13
Jura	72	28
Kanton	78,1	21,9

Ganz arge Raumverhältnisse, wo der Schüler nicht über 40 cm. Sitz- und Tischraum geniess, finden wir in nicht weniger als 21,7 % der Klassen.

Uebersicht 35.

### Die Sitzlänge der Bänke.

Landestheile.	Durchschnitt	Sitzlänge auf 1 Schüler Centimeter					
		bis 40	41 bis 50	51 bis 60	61 bis 70	71 bis 80	über 80
Oberland . . . . .	58,1	2	20	42	24	8	4
Emmenthal . . . . .	57,0	4	22	46	22	4	2
Mittelland, ohne Bern, Stadt . . . . .	58,7	2	16	42	24	10	5
Oberaargau . . . . .	56,5	2	15	65	11	5	1
Seeland . . . . .	58,0	—	22	50	21	6	1
Jura . . . . .	62,1	3	16	39	20	15	7
Kanton	56,7	3	20	49	19	6	4
Kanton	54,4	2,2	18,9	45,9	21,6	7,5	4,0

Als richtige Länge des Sitz- und also auch des Tischraumes wird die Entfernung beider Ellbogen angenommen, wenn der Schüler zum Schreiben bequem am Tische sitzt. Für jüngere Schüler genügt ein Minimum von 50, für ältere von 60 cm, immerhin unter der Voraussetzung, dass die Bank nicht mehr als etwa höchstens 4 Sitzplätze zähle.

Auch hier bleibt der Durchschnitt unter den Minimalforderungen, indem derselbe nur 54,4 cm. per Schüler beträgt.

Das Mittel wechselt in den Landestheilen wenig; wir bekommen einen richtigern Begriff aus folgender Vergleichung:

	Bis 60 cm.	über 60 cm.
	Sitzlänge per Schüler in % der Schulklassen	
Oberland	64	36
Emmenthal	72	28
Mittelland ohne Stadt Bern	61	39
Oberaargau	83	17
Seeland	72	28
Jura	58	42
Kanton	71	29
Kanton	66,9	33,1

Die Ueberfüllung der Klassen trägt selbstverständlich viel zu diesen ungünstigen Verhältnissen bei. Die Kinder müssen dann einfach zusammengedrängt und in 4—5-plätzig Bänke 5—6 gesteckt werden.

Allein, auch abgesehen hievon, wird im Allgemeinen diesem Punkte viel zu wenig Beachtung geschenkt. Kann der Schüler nothdürftig sich rühren, so scheint das zu genügen.

Und doch ist ein möglichst grosser Raum nicht nur in hygienischer Beziehung wünschbar, sondern es würden damit auch mancherlei Neckereien und Plackereien unter

den Schülern und daherige Störungen vermieden und das sogen. « Ablugen » gehindert werden.

Die Sitzlänge steht in engem Zusammenhang mit der

Uebersicht 36.

## Zahl der Plätze per Bank.

Landestheile.	Eine Bank zählt Plätze												
	2 bis 3	4	5	6	7	8 bis 10	$\frac{2}{3}$ bis $\frac{5}{6}$	4 und 5	4 und mehr	5 bis 6	5 bis 7 und mehr	6 bis 8	6 bis 9 und mehr
Oberland . . . . .	2	11	16	13	7	12	4	6	6	8	3	8	5
Emmenthal . . . . .	2	14	12	19	11	6	4	4	4	9	4	9	3
Mittelland, ohne . . . . .	1	8	18	18	7	7	2	4	6	7	5	11	5
Bern, Stadt . . . . .	23	57	6	1	—	—	7	5	—	—	1	—	—
Oberaargau . . . . .	12	8	10	18	3	6	6	8	6	8	3	9	3
Seeland . . . . .	6	19	21	10	4	4	7	9	3	8	1	8	1
Jura . . . . .	25	8	9	11	13	15	5	2	2	3	1	3	3
Kanton %	8,8	12,8	14,3	14,0	7,6	8,6	4,4	4,9	4,3	6,3	2,7	7,7	3,5

Die neuen Banksysteme basiren darauf, per Bank nicht mehr als 2 Sitzplätze anzunehmen. Bei einfacherer Konstruktion, wie man sie jetzt noch verlangen könnte, sollten jedenfalls nicht mehr als 4 Schüler per Bank gezählt werden und die Bank dann eine Länge von mindestens 2,5 m. besitzen.

Im Durchschnitt zählen aber die bernischen Schulbänke 6—7 Schüler. Weniger und nur 4 Schüler per Bank treffen wir nur in zirka 22% der Klassen. In zirka 12% sind sogar 8 und mehr Schüler in eine Bank zusammengepfercht.

Jedenfalls sollten Bänke von mehr als 6 Plätzen umgeändert werden, was ohne wesentliche Kosten bewerkstelligt werden könnte. Freilich wäre dies nur bei sonst ziemlich richtiger Bankkonstruktion zu empfehlen, denn die Banklänge bildet nur einen sekundären Punkt.

Sonst aber ist die Anschaffung besserer, wenn auch nur einfacher Systeme, dringend erwünscht.

Die Hauptsache ist, dass die Tische und Bänke mehr oder weniger der Körpergrösse der Schüler angepasst seien. Diess ist ein absolutes Erforderniss, um dem Schüler wenigstens eine leidlich gute Haltung zu ermöglichen, abgesehen von den übrigen Mängeln der alten Bankkonstruktion. Allein, selbst diese einfache Forderung ist in den meisten Klassen nicht erfüllt, wie folgende Uebersicht nachweist. (Siehe nachstehende Uebersicht 37).

Nicht einmal  $\frac{1}{3}$  der Klassen zählt Schulbänke, welche durch verschiedene Grösse dem Schüler eine seinem Bedürfniss angemessene Sitzlage ermöglichen würden; nur

## Schultische; Anpassung zur Körpergrösse.

Uebersicht 37.

Landestheile.	Tische sind		
	gleich hoch %	ver- schieden %	ver- änder- lich Zahl
Oberland . . . . .	66	33	4
Emmenthal . . . . .	76	24	—
Mittelland, ohne . . . . .	67	30	5
Bern, Stadt . . . . .	90	10	—
Oberaargau . . . . .	70	29	3
Seeland . . . . .	69	30	3
Jura . . . . .	52	44	13
Kanton	66,4	32,2	28

in 32,2% der Klassen ist die Grösse verschieden und hier ist es dann noch sehr die Frage, ob die Schüler nach der Grösse der Tische placirt oder ob nicht nach andern Gesichtspunkten gereiht wird.

In 66,4% der Klassen sind Tische und Bänke von gleicher Grösse.

Ziehen wir damit in Verbindung, dass nicht weniger als zirka 20% der Klassen alle Schuljahre von 6—15 Jahren, folglich alle entsprechenden Körpergrößen auf dieselben Bankgrößen vereinigen, so muss man nur verwundert sein, dass der unbestritten enorm schädliche Einfluss derartiger Einrichtungen nicht merkbarer her-

vortritt. Zirka 50 % der Klassen vereinigen entweder sämtliche Altersklassen oder in der einen Klasse die jüngern, in der andern die ältern Schüler und Grössen bis 15 Jahr.

Ueber die Klassifikation der nöthigen Tisch- und Bankgrössen gehen die Ansichten etwas auseinander. Guillaume will 8 Grössen, Fahrner 1—6 für Knaben und 2—7 für Mädchen. Durch komplizirtere Einrichtungen kann die Zahl der Grössen vermindert werden.

Jedenfalls aber könnten selbst durch eine 4-stufige Klassifikation, von deren jede nur zirka 2 Altersjahre umfassen würde, die bedeutenden Nachtheile der Differenz zwischen Körper und Bankgrösse sehr wesentlich gemildert werden.

Und wahrhaftig thäte nur eine weniger radikale Reform dringend Noth, da zirka 60—70 % der Schüler, ohne Rücksicht auf ihre Grösse, in dieselben Schulbänke eingezwängt werden.

Während Deutschland, deutsch Oesterreich, längst die veränderlichen Schultische oder wenigstens verschiedene Grössen eingeführt haben, lebt unsere Volksschule noch ganz im alten Styl. Kaum fängt man an vom Nachtheil der alten Konstruktion zu sprechen. Das richtige System der individuell veränderlichen Tisch- und Bankgrössen finden wir heute noch nur in 28 Klassen, wovon 13 im Jura.

Uebersicht 38. Tisch und Bank verbunden.

Landestheile.	Tisch und Bank verbunden		
	Ja	theilweise	Nein
Oberland . . . . .	56	4	40
Emmenthal . . . . .	30	3	65
Mittelland, ohne . . . . .	40	6	54
Bern, Stadt . . . . .	100	—	—
Oberaargau . . . . .	72	10	18
Seeland . . . . .	19	5	76
Jura . . . . .	88	1	11
Kanton	56,5	4,1	39,4

In den meisten Schulklassen sind Tische und Bänke noch verbunden.

Wenn die Bank sonst richtig konstruirt und namentlich nicht eine positive Distanz zwischen dem Sitz und dem Tisch hat, so dürfte dies eher als Vortheil zu betrachten sein, indem es dann den Schülern nicht möglich wird, gerade die unwillkürlich beliebte Distanz zwischen Tisch und Bank herzustellen.

Wo Tisch und Bank nicht verbunden sind, sollte der Lehrer genau darauf achten, dass eine Nulldistanz in der Sitzlage beständig eingehalten werde.

Geschieht diess, so hat die Separation von Tisch und Bank den Vortheil, dass die Schüler ohne Bewegung eine stehende Lage annehmen können, indem sie die Sitzbank nach hinten rutschen. Es kommt bei dieser Frage darauf an, wie im Uebrigen die Bankkonstruktion den Anforderungen entspricht.

Wir kommen nun zur Frage der Stellung zwischen Tisch und Bank in horizontaler Richtung. Diese und die Sitz- und Tischhöhe legen den Grund zu der schädlichen Sitzstellung.

Im Kanton Bern sind die Verhältnisse folgende:

**Stellung der Sitzbank zum Tisch.**

Uebersicht 39.

Landestheile.	Das Sitzbrett steht zum Tischrand			
	senkrecht %	einwärts %	rückwärts %	verschieden %
Oberland . . . . .	16	4	52	28
Emmenthal . . . . .	11	4	29	56
Mittelland, ohne . . . . .	14	1	39	44
Bern, Stadt . . . . .	30	2	66	2
Oberaargau . . . . .	20	2	52	26
Seeland . . . . .	16	1	26	57
Jura . . . . .	19	3	71	7
Kanton	16,9	2,4	48,1	32,7

Wir haben oben nach Fahrner die enormen Nachtheile der positiven Distanz (Sitzbank rückwärts vom Tische wie Seite 91 in Figur III) erläutert.

In der weitläufigen Diskussion über die Tisch- und Bankfrage ist man fast allgemein zu der Ansicht gelangt: die vordere Kante der Sitzbank solle genau senkrecht zum hintern Rand der Tischplatte stehen wie in Figur I (Nulldistanz).

Einige Autoren wollen sogar noch eine kleine negative Distanz zulassen. Bei den veränderlichen Subsellen ist die Herstellung aller 3 Stellungen ermöglicht, so dass der Schüler eine richtige Schreiblage annehmen und dann doch bequem stehen kann.

Da, wo Tisch und Bank nicht fest verbunden sind, lässt sich diess leicht ebenfalls bewerkstelligen und es hängt diess nur davon ab, dass der Lehrer die Schüler gewöhne, die Stellung der Bank richtig zu halten.

Unsere Zahlen beweisen, wie wenig die Kenntniss des schlimmen Einflusses schlechter Sitzlage und deren Ursachen verbreitet ist.

Die Nulldistanz treffen wir nur in 16,9 % der Klassen; in 2,4 % eine negative Distanz.

Die schädliche Rückwärtsstellung der Sitzbank ist aber in nicht weniger als 48,1 % der Klassen adoptirt.

In 32,7% derselben ist die Stellung verschieden. Da zirka 57% der Tische und Bänke fest verbunden sind, so wird der grössere Theil derselben mit diesem Hauptfehler behaftet sein.

Der Verfertiger hat eben die hygienischen Grundsätze gar nicht gekannt.

Ueberhaupt tritt gerade in dieser hochwichtigen Frage wieder eine absolute Systemlosigkeit zu Tage.

Im Jura und in der Stadt Bern, wo Tisch und Bank am häufigsten verbunden sind, ist die schädliche positive Distanz am meisten adoptirt.

Umgekehrt sehen wir, dass gerade im Seeland und Emmenthal, wo Tisch und Bank nur seltener verbunden sind, die günstigeren Distanzverhältnisse obwalten, denn hier finden wir die Bänke nur in 26, resp. 29% der Klassen rückwärts und in 57, resp. 56% derselben doch wenigstens verschieden gestellt.

Hienach treibt schon das natürliche Gefühl den Schüler, wenn er die Bank beliebig stellen kann, zu einer günstigeren Stellung der Sitzbank. Somit ist die freie Bank der festgefügteten im Allgemeinen, wenigstens bezüglich der alten Tische, vorzuziehen.

Uebersicht 40. Rückenlehnen und Fussbretter.

Landestheile.	Rücklehnen			Fussbretter	
	keine %	gerade %	schräge %	Ja %	Nein %
Oberland . . .	77	5	18	17	83
Emmenthal . .	72	11	16	9	91
Mittelland, ohne.	81	9	10	12	88
Bern, Stadt . .	15	23	62	66	34
Oberaargau . .	65	17	18	32	68
Seeland . . . .	81	9	9	11	89
Jura . . . . .	70	10	20	11	89
Kanton	72,8	9,7	17,4	16,8	83,2

Die Hygienisten sind über die Nothwendigkeit einer Rückenlehne, sowohl als der Fussbretter, einig.

**Rücklehnen.** Es ist nothwendig, dass die noch sehr empfindlichen Rückenmuskeln der Schüler, besonders bei Mädchen, einen Stützpunkt finden, sonst sinken sie zusammen und nehmen die schädliche vorübergeneigte Kopfhaltung an.

In unsern Schulen bildet aber meistens die hintere Tischwand die Lehne. Sie ist aber meistens zu weit rückwärts und ganz senkrecht, stützt also den Schüler höchstens an einem kleinen Theil des Rückens.

Dazu ist das « Hintenanliegen » verpönt; der Schüler wird getadelt, wenn er seinen ermüdeten Rückenmuskeln einen Stützpunkt sucht.

Rücklehnen finden wir nur in 27,2% der Klassen. Von diesen haben aber nur 17,4% die richtige schräge Stellung, von andern Mängeln, wie unrichtige Höhe und Breite etc. zu schweigen.

**Fussbretter** als Stützpunkt der Füße, erleichtern sehr die gute Sitzhaltung und halten auch die Füße wärmer. Sie müssen jedoch mindestens die Länge des Fusses breit sein.

Unsere meist noch alte Bankkonstruktion kennt diesen Theil der Schulbank nicht.

Nur in 16,8% der Schulen mit neuerer Tischeinrichtung sind solche angebracht.

In der Stadt Bern finden wir dieselben schon in  $\frac{2}{3}$  der Klassen und im Oberaargau treffen wir sie in 39% derselben.

Die übrigen Landestheile machen nur selten von dieser Verbesserung Gebrauch.

Ueberhaupt sind Rücklehnen und Fussbretter am wenigsten im Seeland und Emmenthal eingebürgert.

Der Oberaargau aber hat Rücklehnen schon in 35% und Fussbretter in 32% der Klassen adoptirt, wohl Dank der dortigen Schulbankfabrikation.

## VIII. Kapitel.

### Klassenbesetzung, Schulhaltung, Schulpausen und Hausaufgaben.

Die in pädagogischer, aber auch in hygienischer Beziehung sehr hinderliche und schädliche Klassüberfüllung ist im Kt. Bern noch heute in nicht geringem Grade vorhanden, wie folgendes Bild zeigt.

Uebersicht 41. Ueberfüllung der Klassen.

Landestheile.	Durchschnitt per Klasse	Klassenbesetzung					
		bis 30	31 bis 40	41 bis 50	51 bis 60	61 bis 70	71 und +
Oberland . . . . .	53	6	14	26	28	16	10
Emmenthal . . . . .	59	1	5	19	33	24	18
Mittelland, ohne . . .	54	1	12	20	30	21	16
Bern, Stadt . . . . .	44	6	30	45	16	3	—
Oberaargau . . . . .	58	—	8	17	33	30	12
Seeland . . . . .	48	8	20	34	23	10	5
Jura . . . . .	45	15	21	31	22	7	3
Kanton	52,2	6,0	15,1	26,3	27,0	15,9	9,8

Klassen über 50 Schüler sind besonders vom pädagogischen Gesichtspunkt aus als überfüllt zu betrachten.

Von daher rührt auch der Mangel an genügendem Luft- und Quadratraum.

Das Maximum der Schülerzahl = 50 angenommen finden wir

	Klassen	überfüllte
	bis 50 Schüler.	51 und mehr.
	%	%
Oberland . . . . .	46	54
Emmenthal . . . . .	25	75
Mittelland ohne . . . . .	33	67
Stadt Bern . . . . .	81	19
Oberaargau . . . . .	25	75
Seeland . . . . .	61	38
Jura . . . . .	68	32
	47,3	52,7

Nach dem Maassstab von 50 Schüler per Klasse müssten nicht weniger als 917 Klassen getrennt, resp. neu errichtet werden. Es entspricht dies gerade der Hälfte der bestehenden Schulklassen. Wollte man weniger weit gehen und 60 Köpfe per Klasse erlauben, so müssten immerhin 425 Klassen getheilt werden. Dies würde aber dann eine wesentliche Verbesserung hinsichtlich des Luft- und Flächenraums per Schüler ergeben und ist schon deshalb dringend zu empfehlen.

Uebersicht 42. Längste Dauer der Schulhaltung.

Landestheile.	Längste Schulhaltung		
	3	4	mehr
	Stunden		
Oberland . . . . .	53	25	21
Emmenthal . . . . .	—	83	17
Mittelland, ohne . . . . .	76	24	—
Bern, Stadt . . . . .	53	47	—
Oberaargau . . . . .	28	72	—
Seeland . . . . .	63	37	—
Jura . . . . .	76	23	0,5
Kanton	65,3	30,3	4,5

Wir können hier nicht die ganze Frage der Schuldauer erörtern.

Die Hygienisten allgemein und ein grosser Theil der einsichtsvollsten Pädagogen drängen auf möglichste Verkürzung der Schulzeit und speziell der täglichen Schuldauer.

Viel und Schönes ist von Autoritäten der Medizin und Pädagogik hierüber geschrieben; eine Reform des Unterrichtssystems und dadurch ermöglichte Abkürzung

der Schulzeit, der Hausaufgaben und grössere Abwechslung ist im Werden begriffen.

Die zu lange anhaltende Schulhaltung hat den grossen hygienischen und pädagogischen Nachtheil, die geistigen und physischen Kräfte des Schülers über Gebühr anzustrengen und daher zu schwächen. Namentlich leidet das Auge durch stundenlanges Haften auf einem Objekt; dann das Gedächtniss durch die lange Anstrengung und Untermischung alles möglichen Stoffs.

Guillaume sagt: Ein vollkommen gesunder Mensch kann sich kaum während 3—4 auf einander folgenden Stunden einer geistigen Arbeit hingeben; es scheint mir darum, dass man der Entwicklung der Kinder einen unheilbaren Schaden zufügt, wenn man, wie es jetzt geschieht, eine Anstrengung des Geistes von ihnen verlangt, die länger dauert, als selbst die männliche Kraft zu ertragen im Stande ist.

Die Literatur weist viele Beispiele und Zeugnisse kompetenter Männer auf, dass bei kürzerer Unterrichtszeit weit mehr erreicht werden könne, als bei solcher, welche den Schüler irgendwie anstrengt.

Man nimmt an, die tägliche Schuldauer solle keinenfalls 5 Stunden übertreffen.

Hiebei handelt es sich aber erst noch um richtige Stundenvertheilung auf die Tageszeit, Abtheilung der Stunden und Kombination des Stoffes.

Unsere Tabelle 42 gibt nicht die tägliche Stundenzahl, sondern die Zahl der Stunden an, während welcher nacheinander am Längsten Schule gehalten wird.

Nun ist aber eine Schulhaltung von 3 Stunden, zumal mit so wenig und kurzen Pausen wie bei uns üblich ist, schon mehr als anstrengend genug.

In unsern Klassen beschränken sich glücklicherweise  $\frac{2}{3}$  der Klassen auf eine Schulhaltung von 3 Stunden nacheinander. Immerhin ist nachtheilig genug, dass in circa  $\frac{1}{3}$  der Klassen dieses Maximum der Stundenzahl überschritten wird.

Dies ist vornehmlich im Emmenthal der Fall und auch im Oberaargau. Man will die wenige Schulzeit im Sommer durch längere tägliche Schulzeit einholen und im Sommer die Nachmittagschule ersparen, was auf dem Lande ziemlich überall gebräuchlich ist.

Oder man will, wie namentlich im Oberland mancherorts, den Kindern den weiten und mühsamen Schulweg ersparen und konzentriert die Schule auf eine Schulhaltung von mehr Stunden.

Die Absicht ist keineswegs eine verwerfliche; es sollten dann aber unter allen Umständen längere Pausen eintreten und für die körperliche Frische des Schülers auch sonst gesorgt werden.

Da es an diesen mildernden Umständen meist fehlt, so liegt die Thatsache vor, dass in mindestens  $\frac{1}{3}$  der

Klassen eine zu lange Schuldauer die Schüler über Gebühr anstrengt.

Die Erklärung zu dieser Erscheinung liefert das Stundenverzeichnis in nachfolgender Tabelle, worauf wir verweisen.

Mit der Schuldauer sind die Schulpausen in engster Beziehung. Der Nachtheil langer Schulhaltung kann wesentlich durch vernünftige Intervallen gemildert werden. Sie sind von viel grösserer Wichtigkeit als Lehrer und Schüler sich bewusst sind. Der natürliche Instinkt treibt die Schüler zur gageschwängerten Schulstube hinaus; kaum einer bleibt sitzen.

Ganz natürlich. Die Vortheile der Intervallen sind folgende: Ermöglichung der Lüftung bei ungenügender Ventilation; der Schüler lüftet die Lungen und erfrischt sie einen Moment; er bringt die Glieder wieder aus der unnatürlichen Haltung in der Schulbank in eine richtige Stellung; die Sehorgane können ausruhen; die Auffassungskraft und die geistigen Fähigkeiten werden in Stand gesetzt, mit neuem Interesse einem frischen Unterrichtsgegenstand zu folgen.

Die kurze Unterbrechung, welche die Pausen verlangen, holen sich somit am Unterrichtsergebniss mehrfach nach.

Uebersicht 43.

### Die Schulpausen.

Landestheile.	Schulpausen							
	Vormittag				Nachmittag			
	keine	bis 5	6 bis 10	über 10	keine	bis 5	6 bis 10	über 10
	Minuten				Minuten			
Oberland . . .	9	9	35	57	56	4	20	20
Emmenthal . . .	7	14	47	31	46	9	30	15
Mittelland, ohne Bern, Stadt . .	4	8	41	47	34	8	29	28
Oberaargau . . .	2	8	51	39	48	8	28	15
Seeland . . . .	3	6	58	32	30	6	44	20
Jura . . . . .	35	9	26	30	46	8	21	23
Kanton	11,1	8,5	39,5	41,1	41,1	6,8	27,1	25,2

Die Häufigkeit und Länge der Schulpausen soll der Dauer der Schulhaltung entsprechen.

Für eine dreistündige Schuldauer ist eine Pause von 15—20 Minuten jedenfalls geboten. Bei mehrstündiger Schulzeit sollten wenigstens 2 Pausen gemacht werden. Auch ist schon die stündliche Intervalle sehr empfohlen worden.

In unsern Schulen wird bei der drei- und häufig mehrstündigen Schulzeit in 41% nur eine Intervalle von etwas über 10, gewöhnlich 15 Minuten gemacht. 59 %

der Lehrer machen am Vormittag entweder gar keine Pause (11%) oder nur solche von 5 Minuten (8,5%), in 39% der Klassen werden Pausen von 6 bis 10 Minuten gemacht.

Die kürzere Schulzeit am Nachmittag, die meist nur 2 Stunden dauert, verlangt viel weniger eine Intervalle. Wir finden daher, dass 41% der Klassen Nachmittags den Unterricht ohne Unterbrechung fortsetzen.

Wenn aber der Unterricht länger, 3 oder gar 4 Stunden dauert, so ist eine Intervalle nothwendiger als in der Vormittagsschule, von welcher der Schüler schon ziemlich ermüdet worden ist.

In 25% der Klassen werden Nachmittags Pausen über 10 Minuten gemacht, solche von 6—10 Minuten, die überhaupt als zu kurz bezeichnet werden müssen, finden wir in 27,1%.

Im Allgemeinen werden viel zu wenig und namentlich zu kurze Pausen in unsern Volksschulen gemacht und es dürfte sich sehr empfehlen, solche im Stundenplan je nach Unterrichtsdauer und Unterrichtsstoff vor- und nachher im Stundenplan vorzusehen.

Einen in jüngster Zeit besonders viel besprochenen Punkt des Schulunterrichts bilden die Hausaufgaben.

In den höhern Schulstufen wird hierin allerdings arg gestündigt und die ermüdeten Kinder können nur nach Hause wandern und sofort wieder ihr Gehirn in übermässige Anstrengung hineinarbeiten.

In der Volksschule wird nicht selten ebenfalls über die Hausaufgaben geklagt; der Unverstand und die Schulunfreundlichkeit vieler Eltern gestatten jedoch nicht, daraus einen sichern Schluss auf wirkliche Ueberladung zu ziehen.

An und für sich sind die Hausaufgaben nicht zu verwerfen; sie fördern in hohem Maasse das selbstständige Denken und Handeln des Kindes, bilden aber, wenn überlastet, eine wahre Quälerei, welche in hohem Grade geeignet ist, Schülern und Eltern die Zuneigung zur Schule zu rauben.

Bei einer Schulhaltung von 4—5 Stunden sollten die Hausaufgaben unter keinen Umständen über 1 Stunde beanspruchen. Schon 1 Stunde Uebung zu Haus verlangt eine bedeutende Ueberwindung Seitens des Kindes. Die Anstrengung ist wesentlich grösser als in der Schule selbst.

Im Winter kann dem Schüler etwas mehr zugemuthet werden als im Sommer, wo es sich empfiehlt, denselben die freie Natur möglichst unbeschränkt geniessen zu lassen. (Siehe nachstehende Uebersicht 44.)

Freilich basiren diese Angaben nicht auf direkter Beobachtung, sondern auf der Schätzung des Lehrers und mögen daher unter sich nicht absolut vergleichbar sein. Im Ganzen und Grossen gibt jedoch die langjährige Er-

Uebersicht 44.

**Hausaufgaben.**

Landestheile.	Zeit für Aufgaben				
	Sommer		Winter		
	bis	über	bis	über	über
	½ Stund		½ Stund		1 Stund
Oberland . . . . .	66	34	36	64	46
Emmenthal . . . . .	73	27	43	57	25
Mittelland, ohne Bern, Stadt . . . . .	78	22	43	57	15
Oberaargau . . . . .	84	16	51	49	14
Seeland . . . . .	71	29	29	71	20
Jura . . . . .	51	49	27	73	27
Kanton	69,1	30,9	36,2	63,8	21,6

fahrung der meisten Lehrer denselben die richtige Taxation von selbst an.

Im Sommer geht es mit den Hausaufgaben an, indem in 69% der Klassen solche nicht über ½ Stunde Zeit verlangen. Nur in 31% derselben werden dem Schüler Aufgaben gestellt, für deren Lösung er bei mittelmässiger Begabung mehr als ½ Stunde braucht.

Im Winter wird dieser Theil des Schulunterrichts aber sehr häufig entschieden übertrieben. Auf dem Lande sucht man gerade im Winter den Ausfall der wenigen Sommerschule durch strengere Schulhaltung zu decken. Dies hindert jedoch nicht, dass in 25% der Klassen noch Hausaufgaben mitgegeben werden, welche über 1 Stunde Arbeit verlangen. Das ist unzweifelhaft zu viel.

Das Oberland sucht namentlich den Unterricht in der Schule durch übertriebene Hausaufgaben zu ergänzen, indem dort in 46% der Klassen der Schulhaltung noch ein mehr als 1stündiger Hausunterricht beigelegt wird.

Es ist dies zu circa ¼ noch im Emmenthal und Jura der Fall. Die übrigen Landestheile haben eine allgemein geregeltere gleichmässiger Schulhaltung und begnügen sich daher mit weit weniger Hausaufgaben. In der Stadt Bern werden nur etwa in 6% der Klassen Hausaufgaben für mehr als 1 Stunde, selbst im Winter, gestellt.

Wenn auch in weit geringerem Maasse, so gilt daher der schon öfters gehörte Ruf nach Reduktion der Hausaufgaben für einen nicht unbeträchtlichen Theil der Primarschulen ebenfalls.

Zu diesem Kapitel gehört endlich noch das Turnen.

Dieses nach dem bernischen Schulgesetz und nach den eidg. Verordnungen obligatorische Fach wird wie folgt in den bernischen Schulen geübt. (Siehe nachstehende Uebersicht 45.)

Trotz aller Bemühungen und Aufmunterungen Seitens der Behörden ist der Turnunterricht unserer Primar-

Uebersicht 45.

**Turnen.**

Landestheile.	Turnstunden per Woche			
	1	2	3 und +	keine
	% der Klassen			
Oberland . . . . .	20	32	4	45
Emmenthal . . . . .	11	49	2	37
Mittelland, ohne Bern, Stadt . . . . .	6	55	6	33
Oberaargau . . . . .	3	84	6	6
Seeland . . . . .	8	64	8	19
Jura . . . . .	13	37	3	46
Kanton	10	50	5	34,4

schulen noch nicht so allgemein und in solchem Maasse üblich, wie man jetzt nach so langjähriger Einbürgerung meinen sollte. In 50% der Klassen wird wöchentlich während 2 Stunden geturnt; 34% der Klassen, worunter freilich die Mädchenklassen, turnen aber gar nicht. Es sind eben nicht einmal zu jedem Schulhaus Turnplätze und noch seltener sind diese mit den nöthigen Geräthen versehen.

**IX. Kapitel.**

**Schreibmaterial.**

Die Frage ob Schiefertafel oder Papier ist heute aus zwei Gründen zu Gunsten des Letztern entschieden.

In erster Linie aus Rücksichten für das Auge, welches bei dunkler Schrift auf hellem Grunde weniger angestrengt werde. In neuerer Zeit wird indess für die Leseübungen im Gegentheil dunkler Grund empfohlen. Die Frage ist eben noch nicht abgeklärt. Jedenfalls aber darf der Druck nicht so klein, die Tinte nicht so blass sein, dass das Auge angestrengt wird.

Einen zweiten Grund bildete die Erfahrung, dass ohne Benützung der Tafel viel eher eine schöne Handschrift erworben wird, da diese eine schwere Hand und schlechte Haltung durch das starke Drücken mit dem Griffel verursacht. (Siehe nachstehende Uebersicht 46.)

Auch in unsern Schulen hat das Papier der Schiefertafel schon ziemlich den Rang abgelaufen.

In 51,9% der Klassen wird Papier ebenso häufig wie die Tafel gebraucht, in 25,9% wird beides verwendet, in 10% jedoch vorzugsweise das Papier und in 10,3% wird ausschliesslich Papier zu den Schreibübungen benutzt.

Uebersicht 46.

**Schreibmaterial.**

Landestheile.	Schreibmaterial				
	Tafel	Papier	Beides, vorzugsweise		Beides gleich
			Tafel	Papier	
Oberland . . .	12	3	32	10	43
Emmenthal . . .	7	4	21	18	50
Mittelland, ohne Bern, Stadt . . .	13	10	15	9	53
Oberaargau . . .	15	7	15	2	60
Seeland . . . . .	18	10	6	7	58
Jura . . . . .	49	20	4	13	58
Kanton	11,9	10,5	15,5	10,4	51,9

Wenn die Erfahrungen in zürcherischen Schulen sich bestätigen, so wäre auch in unserm Kanton durch Einführung des Papiers an Platz der Tafel der Ueberhandnahme der Kurzsichtigkeit wesentlich vorgebeugt.

Auf dem Lande kommt Papier ausser im Jura immerhin noch seltener zur Benutzung. Meistentheils kommt Tafel und Papier gleichmässig unter die Hand der Schüler.

Die Preisreduktion des Papiers wird demselben weitem Eingang verschaffen; der Kostenpunkt kommt natürlich hier nicht unwesentlich in Betracht.

**X. Kapitel.****Verschiedenes.**

1. Krankheitsabsenzen. 2. Schulweg. 3. Wandtafel und Sehkraft. 4. Bildungsfähigkeit. 5. Habituelle Leiden und Ernährung der Schüler.

**1. Krankheitsabsenzen.**

Die Frage, in welchem Grade Krankheit den Schulbesuch störe, hätte sowohl ein hygienisches als ein grosses pädagogisches Interesse. Wenn es gelänge, die Zahl der Krankheitsabsenzen richtig festzustellen, so liessen sich, darauf gestützt, interessante Forschungen über den Einfluss der Zustände der betreffenden Schule anstellen und man würde die Schädlichkeit mancher sozial-ökonomischer Zustände drastisch nachweisen können (Schnapsgenuss, schlechte Kleidung und Ernährung, allgemeine Vernachlässigung etc.)

In pädagogischer Beziehung braucht kaum mehr darauf hingewiesen zu werden, wie sehr eine genauere Beaufsichtigung des Absenzenwesens Noth thut, um dem Unterricht die Ergebnisse zu sichern, welche derselbe nach

Maassstab der heutigen ausgedehnten Schuldauer und Schulzeit gewiss haben sollte. Was helfen alle Vorschriften mit langer und angestrebter Schulzeit, wenn die Absenzen so grosse Lücken hineinreissen können? Es wäre daher von grösstem Nutzen, die Absenzen nicht nur als entschuldigt oder unentschuldigt zu kontrolliren, sondern auch die Ursachen der erstern zu registriren.

Uebersicht 47.

**Absenzen im Ganzen.**

Landestheile.	Entschuldigte Absenzen							
	im Durchschnitt		% aller Absenzen					
	pro Schüler	%	bis 30	31 bis 40	41 bis 50	51 bis 60	61 bis 70	70 und +
Oberland . . .	12,2	52,2	11	15	23	18	13	19
Emmenthal . . .	18,3	48,4	13	17	26	18	16	9
Mittelland, ohne Bern, Stadt . . .	12,3	45,1	17	23	21	19	10	10
Oberaargau . . .	7,3	41,5	30	22	18	15	11	2
Seeland . . . . .	12,1	44,0	26	20	14	9	8	23
Jura . . . . .	17,9	48,5	14	16	21	20	12	16
Kanton	13,3	49,0	16,7	18,5	20,1	16,9	11,7	14,1

Leider werden aber die Krankheitsabsenzen nicht besonders registirt und wir waren daher bei Beantwortung dieser Frage auf die Schätzung des Lehrers angewiesen. Das Resultat ist nun zwar nicht vergleichbar und in hygienischer Hinsicht nicht zu Schlüssen verwendbar.

Dagegen gibt dasselbe uns nun einmal wichtige Aufschlüsse darüber: dass eine schärfere Handhabung der Vorschriften über das Absenzenwesen und eine genauere Kontrolle (nach Ursachen) die Schule in hohem Maasse fördere und eher eine Abkürzung der Unterrichtszeit als eine Vernachlässigung dieses wichtigsten Faktors der Schuldisziplin angezeigt erscheint. (Siehe nachstehende Uebersicht 48.)

Aus diesen Uebersichten ziehen wir folgende wichtige Anhaltspunkte heraus:

1) Die entschuldigten Absenzen bilden circa die Hälfte aller Abwesenheiten.

2) Von den entschuldigten Absenzen entstehen (wenigstens angeblich) nur  $\frac{2}{3}$  aus dem eigentlich einzig entschuldigen Grunde der Krankheit der Schüler.

3) Von allen Absenzen sind nur ca.  $\frac{1}{3}$  durch Krankheit motivirt;  $\frac{2}{3}$  haben keine entschuldigende Rechtfertigung oder werden von den Eltern aus andern Gründen entschuldigt.

Die Absenzen aus wirklich entschuldigenden Gründen bilden somit unbestreitbar die Minderzahl und es würde

## Absenzen wegen Krankheit.

Landestheile.	Krankheitsabsenzen in 540 Klassen										
	% aller Absenzen	% der entschuldigten Absenzen						auf 1 Schüler			
		Durchschnitt	bis 50	51 bis 60	61 bis 70	71 bis 80	80 und +	Durchschnitt	5	6 bis 10	10 und +
Oberland . . . . .	36,3	65,2	28	10	15	14	30	8,4	29	44	26
Emmenthal . . . . .	35,4	64,6	25	14	22	12	26	12,9	14	34	51
Mittelland, ohne . . . . .	38,2	69,0	15	14	18	22	30	9,1	26	44	28
Bern, Stadt . . . . .	37,6	71,9	37	18	37	9	—	6,8	37	55	9
Oberaargau . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Seeland . . . . .	41,2	72,6	16	16	13	31	23	7,0	47	35	16
Jura . . . . .	31,4	60,2	34	10	16	20	18	10,9	23	38	39
Kanton	34,6	64,6	26,1	12,4	17,2	19,2	25,0	9,8	26,1	25,9	27,9

also eine schärfere Controle und Handhabung Bedeutendes zu leisten vermögen.

## 2. Der Schulweg.

Ein etwas weiterer Schulweg als z. B. die Schüler der Stadt gewöhnt sind, gehört zwar an und für sich keineswegs zu den Schädlichkeiten der Schule.

Man vergesse aber nicht, dass selbst geringere Entfernungen die physischen Kräfte der Jugend bedeutend in Anspruch nehmen, wenn das Kind, wie es ja so häufig der Fall ist, namentlich Morgens mit schlechter Nahrung oder ohne Erwärmung oder gar mit Schnaps elend befriedigt, in solchen Fällen überdies ganz ungenügend bekleidet, einen Weg von einer halben oder dreiviertel Stunden zurücklegen muss. In gebirgigen Gegenden kommen dazu die schlechten, von Regen aufgeweichten, sumpfigen oder tief mit Schnee bedeckten Wege.

Wie soll einem derart misshandelten jugendlichen Körper die nöthige geistige Frische noch innewohnen, um dem Unterricht mit der erforderlichen Anstrengung zu folgen.

Und diese Fälle bilden keineswegs etwa nur einen kleinen Bruchtheil.

Ein zu weiter Weg von  $\frac{3}{4}$  Stunden und mehr schadet ohnehin der geistigen Frische. Jeder Erwachsene kann an sich selbst die Erfahrung machen, welchen Einfluss z. B. auf die Anhörung eines Vortrages etc. ein Weg von 1—2 Stunden auf die Schärfe seiner Auffassung hat; wie viel mehr müssen Schüler von 12 oder 14 Jahren bei 40 Minuten und mehr Schulweg gestört sein.

Die geographische Vertheilung unserer Schulen ist folgende:

Es kommt 1 Schule (Schulort) auf Jucharten produktive Bodenfläche:

Amtsbezirk.	Juch.	Amtsbezirk.	Juch.
Oberhasle	4578	Aarwangen	1336
Interlaken	3270	Wangen	1358
Frutigen	2882	Büren	1419
Saanen	3737	Biel	509
Ober-Simmenthal	3174	Nidau	845
Nieder-Simmenthal	2576	Aarberg	1043
Thun	1313	Erlach	1484
Signau	1642	Neuenstadt	2630
Trachselwald	1485	Courtelary	1776
Konolfingen	1192	Münster	1679
Seftigen	1556	Freibergen	1570
Schwarzenburg	2080	Pruntrut	1288
Laupen	1146	Delsberg	1366
Bern	1296	Laufen	1520
Fraubrunnen	1231	Kanton	1716
Burgdorf	1459		

Es kommt somit 1 Schule auf 1716 Jucharten oder 6,18 □Kilometer oder 0,268 □Schweizerstund. (Siehe nachstehende Uebersicht 49.)

In unserm Kanton ist die Entfernung von der Schule durchschnittlich nur eine mässige. Etwa 75% der Schüler brauchen nicht über  $\frac{1}{4}$  Stunde weit zu gehen und 93,2% gehen nicht über  $\frac{1}{2}$  Stunde weit.

Die Distanz über  $\frac{1}{2}$  Stunde ist dagegen bei rauher Jahreszeit mehr als weit genug.

138 Schüler müssen 30, 527 40—60, 61 60—90 und 17 über 90 Minuten weit zur Schule.

Von allen Schülern, welche über  $\frac{1}{4}$  Stunde von der Schule entfernt sind, haben 35,6% über 40 Minuten Entfernung.

Uebersicht 49. **Schulweg.**

Landestheile.	Entfernung vom Schulort								
	% über		weiteste Entfernung: Minuten						
	1/4	1/2	15	20	25	30	40	40 bis 60	über 60
Oberland . . . . .	20,3	8,6	16	10	4	13	11	35	10
Emmenthal . . . . .	29,7	15,6	—	5	—	13	7	58	16
Mittelland, ohne . . . . .	23,4	8,6	13	10	6	17	10	41	1
Bern, Stadt . . . . .	10,6	3,1	49	10	2	11	11	16	—
Oberaargau . . . . .	14,3	2,7	24	11	13	28	7	16	—
Seeland . . . . .	8,2	0,8	40	21	10	15	6	7	1
Jura . . . . .	8,6	4,2	34	14	5	11	4	27	4
Kanton	17,7	6,8	22,7	12,1	5,9	15,2	8,1	31,1	4,6

Im Emmenthal, Oberland und Oberaargau finden wir die relativ grösste Zahl von Schülern, die über 1/2 Stunde weit zu gehen haben.

Im Jura sind verhältnissmässig am meisten Schulen und deshalb die Distanzen auch geringer.

**3. Entfernung der Wandtafel und Sehkraft.**

Die richtige Entfernung der Wandtafel ist von Wichtigkeit zur Verhütung der Augenanstrengung. Bei stärker besetzten Klassen wird es daher nothwendig, die Schüler zum grossen Theil der Zimmertiefe nach zu setzen, um die Bankreihen der Zimmerlänge nach zu verkürzen, damit die Wandtafel und Vorlagen näher gestellt werden können.

Uebersicht 50. **Entfernung der Wandtafel.**

Landestheile.	Entfernung der Tafel von der hintersten Bank: m.					
	Durchschnitt	bis 4	5	6	7	8 und +
		in % der Klassen				
Oberland . . . . .	5,7	13	27	23	23	14
Emmenthal . . . . .	5,8	16	25	34	14	11
Mittelland, ohne . . . . .	5,5	21	27	26	15	11
Bern, Stadt . . . . .	6,9	—	7	27	35	31
Oberaargau . . . . .	6,1	15	14	23	21	22
Seeland . . . . .	6,0	12	24	27	23	14
Jura . . . . .	5,9	19	17	25	16	23
Kanton	5,9	15,9	22,6	25,2	19,3	17,0

Die mittlere Zimmerlänge beträgt 8,6 m. und auf diese ist die Wandtafel nur 5,9 m. von der hintersten Bank entfernt. Diese Verhältnisse sind günstig.

Dagegen treffen wir doch noch in 36,8% der Klassen die Tafel in Entfernungen von 7,8 und mehr Meter.

Die grössten Entfernungen sind in der Stadt Bern (31% über 8 m.) und im Jura mit 23% von 8 und mehr Meter.

Die folgende Uebersicht zeigt nun an, wie viele Schüler in diesen Entfernungen von der hintersten Bank aus nicht gut an die Wandtafel sehen.

Uebersicht 51.

Landestheile.	Es sehen nicht gut an die Wandtafel % der Schüler				
	Durchschnitt	bis 4	4 bis 8	8 bis 12	über 12
		in % der Klasse			
Oberland . . . . .	6,4	43	31	15	10
Emmenthal . . . . .	5,4	38	43	4	15
Mittelland, ohne . . . . .	8,7	38	27	19	15
Bern, Stadt . . . . .	12,3	14	30	14	41
Oberaargau . . . . .	6,7	41	35	15	9
Seeland . . . . .	7,7	40	23	12	20
Jura . . . . .	9,5	29	30	16	24
Kanton	8,1	36,2	31,2	14,9	18,5

Von den Schulkindern, über welche Angaben vorliegen, sehen 8,1% nicht gut an die Wandtafel auf eine mittlere Distanz von 5,9 m.

Hiebei ist zu bemerken, dass die Angaben nur von 747 oder von 41% der Klassen vorliegen; was indessen zur allgemeinen Beurtheilung genügend erscheint.

Es ist nun fraglich, ob und in welchem Grade diese 8,1% wegen wirklicher Kurzsichtigkeit oder wegen zu grosser Entfernung der Wandtafel nicht gut an Letztere sehen. Beide Faktoren sind mitwirkend. Wenn wir aber die Verhältnisse genauer untersuchen, so müssen wir finden, dass zum allergrössten Theile eine wirklich vorhandene Kurzsichtigkeit die Schüler nicht befähigt, gut an die Wandtafel zu sehen.

Nehmen wir nun für die Wandtafel eine normale Sehdistanz von 7 m. an, so finden wir, dass die Wandtafel nur in 17% der Klassen, also ungefähr für 1/5 bis 1/6 der Schüler zu gross ist.

Hienach reduziert sich die Zahl der Schüler, welche aus wirklicher Kurzsichtigkeit nicht gut an die Tafel sehen, auf 6—6,5%.

Wenn sich diese Zahlen bestätigen sollten, so hätten wir in unserm Kanton wahrhaft erschreckende Verhältnisse.

In den öffentlichen Knabenschulen in Luzern fand Prof. Pflüger 5,5% und in den Mädchenschulen 8% Kurzsichtige.

In Breslau fand Cohn in den Schulen in der Stadt selbst 7,4—15,1% und ausser der Stadt 1,8—6,6% Myope.

Ferner fand Dr. E. Emmert in der I. Klasse der Elementarschule in Burgdorf 5% Kurzsichtige, in der obersten Knaben-Primarschule St. Immer 7,4%, in den dortigen Sekundarschulen bei Knaben bis zu 10,5 und bei Mädchen bis zu 12,5%, in Locle bei Knaben der I. Primarklasse 8,8% und in Chaux-de-fonds dergleichen 12%.

Leider hat sich das Interesse solcher Untersuchungen fast nur auf die höhern Schulen beschränkt und sind die Volksschulen wieder einmal leer ausgegangen.

Die höhern Schulen haben aber bis zu 60 und mehr Prozent Myope und sind mit der Volksschule nicht vergleichbar.

Dagegen liefert uns die Vergleichung der Pfüger'schen Luzerner-Resultate mit unsern Zahlen der Stadt Bern einen Anhaltspunkt. In Bern sehen 12% nicht gut an die Wandtafel; diese ist aber in 31% 8 und mehr Meter entfernt; folglich kann auf Rechnung der Kurzsichtigkeit nicht mehr als ca.  $\frac{2}{3}$  gesetzt werden und demnach wären mit Myopie behaftet ca. 8% aller Schüler.

Diese Zahl entspricht den Luzerner Zuständen sehr gut.

Nun müssen wir uns ferner erinnern, dass die Kurzsichtigkeit von der untersten Klasse an mit keinen oder ganz wenigen Myopen bis zur obersten ansteigt.

Wenn somit ein Durchschnittsgrad von circa 6% im ganzen Kanton und ca. 8% Kurzsichtiger in Bern selbst vorhanden ist, so wird eine genaue Untersuchung in vielen der obern Klassen 10 und mehr Prozent Kurzsichtige finden.

Auf dem Lande sind die Verhältnisse unzweifelhaft günstiger, namentlich wegen der kürzern Schulhaltung, die einen enormen Einfluss übt.

Wir wollen auch keineswegs die Zahlen unserer Tabelle 48 als Zustandsschilderung der Kurzsichtigkeit in unsern Primarschulen hinstellen.

Indessen zerstören dieselben doch schon alle optimistischen Anschauungen und liefern zuverlässige Anhaltspunkte: dass ja freilich die schlimmen Beleuchtungsverhältnisse in unsern Schulen und andere einwirkende Ursachen die Kurzsichtigkeit in unsern Schulen auf einen Grad gebracht haben, welcher dringend Abhilfe verlangt.

Unter Abrechnung des Einflusses der zu grossen Entfernung der Wandtafel (8 m. und mehr) zählen wir im Kanton in ca. 33% der Klassen über 6–7% Myope und in 18,5% der Klassen sogar über ca. 10% Kurzsichtige.

Jedenfalls fordern diese Zahlen, dass man der Sache durch genaue, direkte Untersuchungen auf den Grund gehe.

Folgende Versuchsreihen untersuchen indirekt den Werth obiger Zahlen (Uebersicht 48) für Beurtheilung der wahren Myopie-Häufigkeit.

### Glasfläche und ungenügendes Sehen an die Wandtafel.

Uebersicht 52.

Amtsbezirke.	Glasfläche % der Bodenfläche	Sehen nicht gut <sup>1)</sup> %
1. Pruntrut . . . . .	14,5	8,5
2. Münster . . . . .	14,1	9,6
3. Neuenstadt . . . . .	13,9	3,8
4. Nidau . . . . .	13,2	4,7
5. Oberhasle . . . . .	12,8	3,9
6. Aarberg . . . . .	12,6	10,2
7. Laufen . . . . .	12,6	7,2
8. Bern, Land . . . . .	12,5	7,8
9. Courtelary . . . . .	12,5	11,1
10. Seftigen . . . . .	12,4	9,3
11. Büren . . . . .	12,4	5,8
12. Laupen . . . . .	12,3	9,9
13. Signau . . . . .	12,1	5,5
14. Interlaken . . . . .	12,0	5,7
15. Fraubrunnen . . . . .	12,0	3,7
16. Burgdorf . . . . .	11,9	6,8
17. Konolfingen . . . . .	11,9	7,2
18. Nieder-Simmenthal . . . . .	11,6	5,8
19. Wangen . . . . .	11,6	9,1
20. Thun . . . . .	11,4	6,2
21. Frutigen . . . . .	11,3	5,2
22. Aarwangen . . . . .	11,0	5,4
23. Delsberg . . . . .	11,0	13,5
24. Trachselwald . . . . .	10,8	5,4
25. Bern, Stadt . . . . .	10,7	12,3
26. Erlach . . . . .	10,7	3,7
27. Ober-Simmenthal . . . . .	10,5	10,8
28. Schwarzenburg . . . . .	10,5	10,1
29. Freibergen . . . . .	10,2	6,1
30. Saanen . . . . .	9,9	7,4
31. Biel . . . . .	9,8	10,7
Kanton	11,9	8,1

<sup>1)</sup> Sehen nicht gut an die Wandtafel von der hintersten Bank aus.

Zusammengefasst, ist die Parallele folgende:

Aemter	Durchschnittliche Glasfläche %	Nicht gut Sehende %
5	13,7	6,1
5	12,5	9,1
5	12,1	6,1
5	11,7	7,0
5	10,9	8,3
Mittel von 5	10,2	8,1

Mit der Abnahme der relativen Glasflächen zeigt die Zahl der nicht gut Sehenden die ausgesprochene Tendenz zu steigen.

Es wirken aber noch viele andere Faktoren auf das Entstehen der Kurzsichtigkeit. Dann ist eben die zu grosse Entfernung der Wandtafel an vielen Orten von störendem Einfluss.

Im Ganzen liefern uns die Zahlen den Beweis, dass die nicht gut Sehenden wirklich zum allergrössten Theil mit Myopie behaftet sind.

#### 4. Bildungsfähigkeit.

Die Frage nach der Bildungsfähigkeit hat im allgemeinen pädagogisches Interesse.

Die Taxation der Lehrer scheint ziemlich richtig zu sein; die Abweichungen sind nicht gross.

Hienach finden sich in den Volksschulen, ungeachtet dem Verbot des Schulgesetzes 1,5 % Knaben und 1,2 % Mädchen, welche die Lehrer als bildungsunfähig bezeichnen.

Schwer bildungsfähige, d. h. solche Schüler, für welche der Lehrer eine besondere Aufmerksamkeit verwenden muss, finden wir 22 % bei Knaben und 17,5 % bei Mädchen.

Diess sind bedenkliche Zahlen. Die Lehrerschaft und die Erziehungsbehörden mögen diese Zahlen würdigen.

#### 5. Habituelle Leiden.

Es ist eine unzweifelhaft festgestellte Thatsache, dass die Schule gewisse Krankheiten erzeugt, die man unter dem Namen Schulkrankheiten kennt.

Es sind dies hauptsächlich: Kurzsichtigkeit, Schulkopf (herrührend vom Druck des überhängenden Kopfes auf die Blutadern des Halses), Verkrümmungen der Wirbelsäule, Verdauungsstörungen, Bleichsucht, Skrophulose. Diese äussern sich häufig in Kopfschmerz und Nasenbluten.

Im Kt. Bern fanden die Lehrer folgende Häufigkeit der letztern Erscheinungen: (Siehe nachstehende Uebersicht 53.)

Guillaume fand im Collège in Neuenburg über 40 % der Schüler an häufigen Kopfschmerzen leiden und zwar bei Knaben nur 28 %, während bei den Mädchen 51 %. Ferner hatten öfter Nasenbluten 21 % und zwar von den Knaben 22 % und von den Mädchen 20 %.

In Darmstadt fand ein anderer Forscher 27,3 % am Kopfschmerz und 11,3 % am Nasenbluten leidend.

Die höhern Schulen sind in der Regel 3—4 Mal mehr mit den Schädlichkeiten des Unterrichts behaftet und die städtischen Schulen überhaupt weit mehr als die

#### Uebersicht 53. Nasenbluten und Kopfschmerz.

Landestheile.	Es leiden daran % der Schüler
Oberland . . . . .	14,1
Emmenthal . . . . .	11,2
Mittelland, ohne . . . . .	11,5
Bern, Stadt . . . . .	15,1
Oberaargau . . . . .	11,7
Seeland . . . . .	8,0
Jura . . . . .	7,6
Kanton	11,0

ländlichen (zum grossen Theil aus demselben Grunde: die längere Schuldauer und Strenge.)

Die genannten Dioekten stimmen daher mit unsern schätzungsweisen Angaben ziemlich gut überein.

Uebrigens constatirt das Vorhandensein von übeln Einflüssen der Schule bei 11 % der Schüler schon allein sehr wesentliche Uebelstände der hygienischen Einrichtungen.

#### 5. Ernährung.

Die Beantwortung der im Anhang gestellten Frage nach der Ernährung, berühren wir nur, um auf die grosse physiologische Wichtigkeit dieses ernsten Gebietes der gesellschaftlichen Zustände hinzuweisen.

Schlechtgenährte Kinder sind für geistige Anstrengungen viel weniger befähigt.

Der Staat und die Gemeinde könnten auch hierin, namentlich im Winter, viel Gutes wirken durch Suppenanstalten und dgl.

Was soll das arme Kind anders, als am Ende den ihm gebotenen Schnaps angewöhnen, wenn wirkliches Elend, Unverstand oder Trägheit der Eltern ihm so häufig, wie die Berichte der Lehrer melden, nichts anders bieten.

Ausserdem klagen dieselben eben so häufig und bitter über ganz mangelhafte Bekleidung.

Indessen wollen wir dieses traurige Kapitel nicht weiter verfolgen.

Der enorm schädliche Einfluss für Schule, Haus und Gesellschaft, Sterblichkeit und Moralität, Arbeitskraft und nationale Landesvertheidigung ist bekannt; es ist wahrlich genug des Schreibens: man handle. (Siehe nachstehende Uebersicht 54.)

Man weiss, dass die Ernährung der ländlichen Bevölkerung gerade in unserm Kanton seit Entstehen der intensiven Milchwirtschaft im Allgemeinen eine sehr

Landestheile.	Ganz schlecht genährt %
Oberland . . . . .	15,4
Emmenthal . . . . .	10,5
Mittelland, ohne Bern, Stadt . . . . .	11,0
Oberaargau . . . . .	10,7
Seeland . . . . .	8,1
Jura . . . . .	6,8
Kanton	11,0

mittelmässige ist und mag sich daher vorstellen, was man bei solcher Angewöhnung erst von « schlechter, ungenügender » Nahrung zu halten hat. Illusionen und Optimismus mag in allen andern Dingen sein Gutes haben; hier ist solcher unmöglich.

## Schlusswort.

Wir können unsere Schlüsse kurz in einigen Sätzen zusammenfassen:

1. Die meisten auswärtigen Staaten haben in Würdigung der grossen Wichtigkeit guter sanitarischer Zustände in den Volksschulen gewisse bindende Vorschriften aufgestellt.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass der Staat das Recht und die Pflicht hat, auch bei uns durch bestimmte Vorschriften an die Gemeinden, den vorhandenen Schäden abzuwehren.

2. Die statistische Untersuchung hat den unzweideutigen Nachweis geleistet, dass unsere Volksschulen in hohem Maasse an hygienischen Mängeln leidet.

Diese Mängel bestehen hauptsächlich; in zu geringem Luftraum, zu schlechter Beleuchtung, Vernachlässigung der Aborte und mangelhafter Einrichtung derselben; ferner in unpassender alter Tisch- und Bankkonstruktion, zu wenigen und zu kurzen Pausen.

3. Diese Uebelstände basiren auf der Systemslosigkeit der landläufigen Bauerei, welche die Forderungen der Hygiene theils nicht kennt und nicht berücksichtigt und zum grossen Theile in der Unkenntniss der Folgen der genannten Missstände.

## Zur Frage des Bankwesens.

Von A. Chatelanat.

Die Regulirung des Bankwesens gibt in der Schweiz so viel zu thun nach mehrfachen Debatten in den eidg. Räten, dass wir es für gerechtfertigt halten, unsern Lesern einigen Aufschluss über die Gestaltung und den Geschäftsgang der Emissionsbanken anderer Staaten zu geben.

Unser Bankstreit ist, gegenüber der Politik anderer Staaten, fast mehr ein politischer. Darum enthalten wir uns irgendwelcher Argumente und bringen nur positive Mittheilungen in der Hoffnung, dass unsere Angaben durch weitere direkte Informationen vermehrt werden.

Die Angaben sind theils der internationalen Bankstatistik, z. Theil dem « Journal de la Société de statistique de Paris » entnommen und basiren auf offiziellen Quellen.

### Oesterreich-Ungarn.

Als Emissionsbank existirt einzig die « Privilegirte Oesterreichische Nationalbank », durch Kaiserl. Dekrete 1816 gegründet, um dem durch Geldsurrogate zerrütteten Geldwesen wieder Regelmässigkeit zu verleihen.

Einige spätere Erlasse änderten das Banksystem theilweise.

Die Oesterreichische Nationalbank ist nicht eigentliche Staatsbank; das Kapital ist auf Aktien gebildet, der Staat partizipirt nicht am Bankgewinn, erhält aber für einen Kredit der Bank beim Staat von 80 Millionen Gulden eine Summe von nicht über 1 Million zur Ergänzung einer Dividende von 7%. Der Staat gewährt bedeutende Steuerfreiheiten.

Die Steuern betragen 1876 fl. 1,030,372 und zwar als Einkommenssteuer auf die Dividenden inklus. Couponstempel fl. 894,888, auf Darlehn fl. 70,301, auf Coupon der Effekten der Bank 12,555 und als direkte Steuern (Hauszins und Gebührenäquivalent) 52,627. Im Verhältniss zum Reingewinn ist die Totalsteuer von 1863 an von 6,88% auf 10,42 pro 1868 und ansteigend pro 1874—1876 auf 12,71, 12,85 und 12,64% gewachsen.

Der Staat gibt selbst Papiergeld in Staatsnoten aus. Die mittlere Cirkulation derselben betrug: